81.
84829

Oberforstdirektion · Bücherei · Bayreuth

Ausgesondert !
Amt für Landwirtschaft
und Forsten Bayreuth
Adolf-Wächter-Str. 10
95447 Bayreuth

B III 1/36

Inventar N° 100

221.

<3663842456O011

<3663842456O011

Bayer. Staatsbibliothek

Jnventar № Q 12

Anleitung

zum

Waldwegbau

von

H. Karl,

Fürstlich Sigmaringen'schem Oberforstmeister.

Oberforstdirektion Bayreuth Bücherei

B III 7/36

Bücherei
Regierung, Kammer der Forsten.
Ansbach

K. B. Regierung v. Mittelfranken

Königl. Bayer. Forstamt Eichstaedt

Bayerische Staatsbibliothek München

Mit Tabellen und Figurentafeln.

Stuttgart und Tübingen.

J. G. Cotta'scher Verlag.

1842.

Inventar № Q

Bücherei
Regierung, Kammer der Forsten.
Ansbach

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort.

Daß der geregelte Waldwegbau von großem Einflusse auf Herstellung und Erhaltung des bessern Waldzustandes, so wie auf Erhöhung des Geldertrages der Forste sey, wird von Niemand in Abrede gestellt werden wollen. Gleichwohl ist die gegenwärtige Beschaffenheit der Waldwege im Allgemeinen eine sehr mangelhafte und unvollkommene zu nennen. Es finden sich zwar Waldungen des ebenen und hügelichten Landes, welchen durch ihre Eintheilung in Jagen, Blöcke, Distrikte ꝛc. eine zweckmäßige Wegeanlage nicht fehlt. Aber es sind dieß doch meistens nur zusammenhängende Forste von der genannten Lage und von großer Ausdehnung. Dagegen tritt der gerügte Mangel in kleinern und gesonderten Waldungen um so mehr und am auffallendsten in Gebirgsforsten hervor, wo die nöthigen Wege oft ganz abgehen oder in so trauriger Beschaffenheit vorhanden sind, daß sie kaum gebraucht werden können. Fragen wir nach der Ursache dieses Uebelstandes, so dürften wir nicht irren, wenn wir sie hauptsächlich in der unverdienten Geringachtung und oberflächlichen Behandlung suchen, welche der wichtige Gegenstand des Waldwegbaues gewöhnlich in den Forstschulen, so wie in den Compendien der Forstwissenschaft findet.

Die Folge ist, wie die Erfahrung nachweist, daß der Forstmann weder die nöthigen Einsichten in dem Waldwegbau besitzt, noch auch besonders sich für denselben berufen glaubt. Deßungeachtet ist er es zunächst, der berufen ist, sich für die Herstellung und Unterhaltung guter Waldwege zu interessiren. Es sind seltene Fälle, die höchstens bei großen Weganlagen vorkommen, daß ein eigener Straßenbaukundiger für den Waldwegbau bestellt wird.

In der Regel gehört der Waldwegbau, schon der Natur der Sache zufolge, zum Berufskreis des Forstmannes. Nur er, der mit seinem Walde in jeder Hinsicht Bekannte, versteht bei solchen

Anlagen alle für jenen nöthigen Rücksichten zu nehmen; nur er ist in der Lage, zur rechten Zeit und auch wohlfeil zu bauen.

Müßte in jedem vorkommenden Falle ein Straßenbaubeamter berufen werden, so würde sehr oft bei zufällig weiterer Entfernung das vorkommende Geschäft in keinem Verhältnisse zu den dadurch veranlaßten Unkosten stehen. Der nahe Revierverwalter dagegen braucht nicht hin- und herzureisen und kann demnach die Leitung und Beaufsichtigung des Baues mit viel geringern Ausgaben besorgen, davon zu schweigen, daß nur der Forstmann diejenige Aufmerksamkeit für seinen Wald haben wird, welche möglichen Schaden verhüten wird.

Allein diese nützliche und berufsgemäße Thätigkeit wird so lange umsonst von dem gewöhnlichen Forstmann gefordert werden, als demselben die erforderlichen Kenntnisse im geregelten Waldwegbau abgehen werden, oder ihm keine Anleitung geboten wird, aus der er sein lückenhaftes Wissen in diesem Zweige des Forsthaushaltes vervollständigen kann.

Der Verfasser war während einer Reihe von Dienstjahren öfter im Falle, von den Umständen gebotene Vorschläge zu kleinern und größern Waldwegbauten zu machen, die sich höhern Ortes der gewünschten Würdigung und Genehmigung zu erfreuen hatten. Hiedurch angeeifert und veranlaßt, tiefer in das Wesen des geregelten Waldwegbaues einzugehen, konnte ihm das Einseitige und Mangelhafte, so wie seine eigenen frühern stückweisen Machwerke dieser Art, so wie auch der gänzliche Abgang einer genügenden Behandlung des Gegenstandes in den forstlichen Lehrbüchern nicht lange entgehen.

Dieß der Grund, der den Verfasser zu seiner gegenwärtigen Arbeit bewogen hat.

Er beabsichtigt damit, dem Forstpersonale seines Dienstkreises eine Anleitung zu geben, sich mit der Wichtigkeit und der grundsätzlichen Behandlung des Waldwegbaues vertraut zu machen.

Dabei gibt er sich der Hoffnung hin, zu gleicher Zeit einen nicht unwillkommenen Beitrag geliefert und eine gewiß von jedem Forstmanne erkannte Lücke in der Forstliteratur ausgefüllt zu haben.

Sigmaringen, im März 1842.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Vorwort . . . . III.

I. Abtheilung.

Ueber die Wichtigkeit des Waldwegbaues.

§. 1. Von dem unmittelbaren Schaden des vernachläßigten Waldwegbaues 1

§. 2. Von dem mittelbaren Nachtheil, welcher dem Waldeigenthümer durch vernachläßigten Waldwegbau zugeführt wird . 2

§. 3. Nutzen des zweckmäßigen Waldwegbaues in nationalökonomischer Beziehung 6

II. Abtheilung.

Einleitung zur Lehre über das Nivelliren.

§. 4. Von dem wahren und scheinbaren Horizonte 7

§. 5. Von dem Niveau und dem Höhenunterschiede zweier Punkte 7

§. 6. Von dem Ausdrucke „Nivelliren" 7

§. 7. Von den Nivellirinstrumenten 8

§. 8. Die Nivellirlatte 12

§. 9. Einfluß des scheinbaren Horizontes und der Lichtstrahlenbrechung auf die Richtigkeit der Nivellirarbeiten 12

§. 10. Einfache und zusammengesetzte Nivellements 13

III. Abtheilung.

Von dem eigentlichen Nivelliren.

§. 11. Verfahren bei einem einfachen Nivellement 13

§. 12. Von dem zusammengesetzten Nivellement 15

§. 13. Manual, welches bei zusammengesetzten Nivellements geführt werden muß 16

§. 14. Bezeichnung und Sicherung der Nivellementspunkte . . . 17

§. 15. Profilriß oder Durchschnittsriß und dessen Anfertigung . . 18

§. 16. Längenprofil und Querprofil 20

§. 17. Fall und Gefäll 20

§. 18. Absteckung eines Längenprofils nach dem Projekt auf dem Papier 20

§. 19. Absteckung eines Längenprofils nach der Berechnung . . . 21

§. 20. Von den Visirkreuzen und deren Anwendung 27

§. 21. Von dem Ausstecken geneigter und horizontaler Linien ohne vorausgegangenes Nivellement 30

IV. Abtheilung.

Von den Rücksichten, welche vor der Anlage eines Waldweges in Erwägung zu ziehen sind.

§. 22. Allgemeine Rücksichten, welche bei jeder Weganlage gewürdiget werden müssen 31

§. 23. Richtung der Waldwege rücksichtlich des Absatzes 33

§. 24. Ersparung an Weglinien durch deren Vereinigung, so weit solches als zuläßig erscheint 33

§. 25. Berücksichtigung schon zweckmäßig bestehender und noch anzulegender Wege 33

Seite
§. 26. Vereinigung der Weglinien mit den Distrikts= 2c. Gränzen und deren Fernhaltung von den Eigenthums= 2c. Gränzen . 34
§. 27. Gefäll und Länge der Wege 35
§. 28. Auswahl jener Richtungen, bei welchen die beladenen Wagen in der Regel nur bergab zu fahren haben 36
§. 29. Auswahl der günstigsten Grundlage für eine Weglinie . . 37
§. 30. Auswahl der Zeit für die Waldweganlagen 38
§. 31. Von der Breite der Waldwege 39

V. Abtheilung.
Von dem eigentlichen Wegbau selbst.

§. 32. Projektiren der Waldwege auf der Karte 40
§. 33. Von der Uebertragung der auf der Karte projektirten Wege in dem Wald oder von der provisorischen Aussteckung . . . 41
§. 34. Von der vorläufigen Aussteckung der Waldwege, wenn keine Karten vorliegen, und deren Anfertigung nicht abgewartet werden kann 41
§. 35. Von der Bezeichnung und Sicherung der vorläufigen Aussteckungen 44
§. 36. Untersuchung des Terrains und definitive Aussteckung . . 44
§. 37. Aufnahme des Längenprofils einer projektirten Wegrichtung 45
§. 38. Auftragen des Längenprofils einer Wegrichtung 47
§. 39. Von dem Projektiren der Gefällslinie auf dem Papier . . 47
§. 40. Von dem Abstecken der projekirten Gefällslinie im Walde . 49
§. 41. Prüfung der ersten Profilaussteckung oder Aufnahme eines zweiten Profils 52
§. 42. Bezeichnung der Abgrabungen und Auffüllungen im Längenprofil mittelst Farben 53
§. 43. Aussteckung der Wegbreite und der gleichzeitigen Aufnahme der Querprofile 54
§. 44. Von den Böschungen 56
§. 45. Von dem Abstecken der Böschungen 57
§. 46. Seiten= und Wasserleitungsgräben 59
§. 47. Von der Form und Lage der Wegoberflächen, oder von dem Querprofil der Wege 60
§. 48. Von den Erdarbeiten oder der Herstellung der Wegplanie . 61
§. 49. Von der Steinlage 65
§. 50. Von den Wasserdurchlässen 66
§. 51. Berechnung der Erdmasse, welche Behufs der Herstellung eines Weges bewegt werden muß 68
§. 52. Berechnung des Kostenaufwandes, in so weit dieser durch die Erdarbeiten veranlaßt wird 70
§. 53. Berechnung der Kosten für die Steinlage 72
§. 54. Veranschlagung der Kosten für die erforderlichen Wasserdurchlässe 73
§. 55. Hauptkostenberechnung über einen zu erbauenden Weg . . 74
§. 56. Von der Aufsicht während der Ausführung der Wegarbeiten 74
§. 57. Von der Unterhaltung der Wege 75

I. Abtheilung.

Ueber die Wichtigkeit des Waldwegbaues.

§. 1.

Von dem unmittelbaren Schaden des vernachlässigten Waldwegbaues.

Wo der Waldwegbau vernachläßigt ist, sind die Fuhrleute genöthigt dorthin auszuweichen, wo sie am leichtesten durchzukommen glauben, und die strengste Aufsicht kann das Eintreten dieses großen Mißstandes nur theilweise verhindern. Bestehen zwar gute Wege, aber nicht in der erforderlichen Zahl und Ausdehnung, so tritt derselbe Uebelstand ein, und zwar im Verhältniß dieser Unzulänglichkeit, indem alsdann die Fuhrleute gezwungen sind, die durch den Gebrauch bald schlecht gewordenen Stellwege zu verlassen und die Schläge zu durchkreuzen.

Wer schon im Walde gewirkt hat, wird das Gesagte nicht näher bewiesen verlangen, und von dem sehr bedeutenden Schaden, der den Waldungen unter solchen Umständen auf die verschiedenste Weise zugefügt werden kann, eine vollkommenere Anschauung besitzen, als ihm durch die ausführlichste Schilderung der hiebei möglichen Fälle gegeben werden könnte. Bestehen zwar gute und in Hinsicht ihrer Zahl zulängliche Wege, jedoch in unpassenden Richtungen, so können sie von den Fuhrleuten ebenfalls nur theilweise benützt werden, und es sind diese daher auch in diesem Falle veranlaßt, die Waldungen in den verschiedensten Richtungen zu durchfahren und zu beschädigen.

Sehr beachtenswerth ist unter Anderem auch jener Schaden, welcher den jungen Holzpflanzen durch die Fuhrwerke dann zugefügt werden kann, wenn jene gefroren sind.

Bei der Würdigung des durch diese Veranlassungen bewirkten Schadens kömmt jedoch die Beschädigung und Zernichtung des Nachwuchses zu berücksichtigen, indem durch das ungeordnete Befahren der Waldungen auch die alten Bestände mehr oder weniger leiden. Ausserdem giebt es sehr viele Bodenbeschaffenheiten, die

durch das längere Befahren eine Art Wasserdichtigkeit erlangen, in Folge welcher nicht allein die befahrnen Stellen sondern auch noch deren nächste Umgebungen versumpfen.

Solche Versumpfungen setzen oft durch eine Reihe von Jahren der Wiederbestockung Hindernisse entgegen, welche nur mit einem unverhältnißmäßigen Kulturaufwand beseitiget werden können. Dieser Aufwand wird in der Regel durch die gleichzeitig nothwendig werdende Oeffnung von Entwässerungsgräben noch ansehnlich vermehrt.

In manchen Fällen ist man aber durch die Beschaffenheit des Terrains an einer Entwässerung solcher Stellen mehr oder weniger gehindert, und es kann alsdann der Nachtheil ein bleibender werden. Durch die Vernachlässigung des Waldwegbaues geht dem Eigenthümer wenigstens bei feuchten und nassen Bodenbeschaffenheiten auch dadurch ein Nachtheil zu, daß die erforderlichen Entwässerungsgräben besonders geöffnet werden müssen, während sie sonst auf manchen Stellen gelegentlich der Herstellung der Wegplanien verfertiget werden könnten.

In Gebirgsforsten, wo das Holz aus Mangel an brauchbaren Wegen auf die verschiedenste Weise von den höchsten Punkten der Abhänge über diese hinunter geschafft werden muß, ist ein großer Schaden an dem Nachwuchs unvermeidlich.

Wo das Entstehen und Wiederaufhören der Waldwege dem Zufalle überlassen bleibt, ist eine Vereinigung derselben mit den Grenzen der Distrikte und Abtheilungen, die ohnedieß auf eine gewisse Breite offen gehalten werden müssen, nicht möglich. Dieses hat aber den offenbaren Nachtheil, daß mehr Fläche unbestockt bleibt, als bei einer geordneten Wirthschaft nothwendig wäre.

Alle diese Nachtheile, welche den Waldungen durch vernachläßigten und unzweckmäßigen Waldwegbau unvermeidlich zugeführt werden, lassen sich gar nicht in Zahlen ausdrücken, wogegen sie aber doch dem praktischen Forstmann so bekannt sind, daß er rücksichtlich ihrer Gesammtgröße nur dann mit innerer Ruhe über seine Wirksamkeit zurückblicken kann, wenn er auch in dieser Beziehung das Nothwendige gethan hat.

§. 2.

Von dem mittelbaren Nachtheile, welcher dem Waldeigenthümer durch Vernachlässigung des Waldwegbaues zugeführt wird.

Jede Klafter Holz, jedes Stück Buchholz ꝛc. ist im Walde gerade um die Beifuhrskosten weniger werth, als in dem Orte der Käufer. Entfernung und Beschaffenheit der Wege bestimmen die Größe des Fuhrlohns.

Bei gleicher Entfernung kann der schlechte Zustand der Wege den Fuhrlohn verdoppeln und verdreifachen, wovon man sich bei einiger Aufmerksamkeit überzeugen kann, namentlich dort, wo die Holzabfuhr durch zweckmäßige Waldwegbauten auf einmal wesentlich erleichtert wird. Der Verfasser könnte aus seinem Amtsbezirke einen Fall nachweisen, wo nach der Anlage eines kaum eine halbe Stunde langen Weges jede Klafter Holz um einen ganzen Gulden höher bezahlt wurde, obgleich die frühern Wege in großer Anzahl vorhanden und wenigstens so beschaffen waren, daß sie bis zur Zeit der neuen Anlage benützt werden konnten.

Der betreffende Distrikt, ein nördlicher Abhang, ist zur Zeit auf beiläufig 260 Morgen mit schlagbarem Holze besezt. Auf dem Morgen stehen durchschnittlich 160 Klafter Nadelholz, somit auf der ganzen Fläche 41,600 Klafter. Wird nun in Folge der bereits gemachten und noch zu geschehenden Wegbauten für jede Klafter Holz 1 fl. weiter erlöst, so entsteht für den Forstherrn gegen die verhältnißmäßig geringe Ausgabe von etwa 6000 fl. ein Gewinn von 41,600 fl., selbst wenn das Reisig und Durchforstungsholz hiebei gar nicht in Berücksichtigung genommen wird, und unbeachtet bleibt, daß die Anlagen zu allen Zeiten bleiben und somit diese Vortheile nach je einer Umtriebszeit wieder kehren.

Es bedarf keines Beweises, daß namentlich in bergigten Lagen so manches Stück Bau-, Säg- oder Flozholz &c. deßwegen zu Brennholz verhauen werden muß, weil solches wegen Mangel an geeigneten Wegen ohne unverhältnißmäßige Kosten nicht aus dem Walde geschafft werden kann.

Der in Folge eines solchen Mißstandes eintretende Nachtheil ist nicht selten weit bedeutender, als Manche ohne nähere Prüfung der Sache glauben mögen.

An steilen Abhängen muß das Holz durch die Holzhauer öfters bis zum Fuße des Berges transportirt werden, was natürlich erhöhte Hauerlöhne zur Folge haben muß.

Setzen wir diesen durch vernachläßigten Waldwegbau veranlaßten Mehraufwand nur auf 18 kr. per Klafter, so berechnet sich nach dem obigen Beispiele eine Ersparung an Hauerlöhnen von 12,480 fl.

Ich kenne auf der schwäbischen Alp einen etwa 300 Morgen großen mit Buchen bestockten Abhang, an welchem, wenn er nicht mit einer ganz neuen Weganlage in der Hälfte seiner Höhe durchschnitten worden wäre, die Klafter Holz mindestens einen Gulden mehr Macherlohn gekostet haben würde.

Setzt man den Materialertrag per Morgen im Durchschnitte

nur auf 40 Klafter, so beträgt der ganze Vorrath 12,000 Klafter, somit die Minderausgabe auf Holzhauerlöhne 12,000 fl.

Es sind die Fälle nicht selten, wo Abhänge längs tiefer Schluchten her liegen, an steile Felsenwände stoßen, oder wo eine Menge anderer Umstände die Fortschaffung des Holzes nur nach oben oder nach einer Richtung hin gestatten, in welcher dasselbe um ganz geringe Preise abgesetzt werden kann.

Unter solchen Umständen kann ohne entsprechende Weganlagen von einer Benützung des Ab- und Durchforstungsholzes keine Rede seyn, indem man sich zufrieden geben muß, wenn für das Holz aus der Hauptnutzung einige Groschen über den Hauerlohn erlöst werden können; während man die Gewißheit haben kann, daß die Klafter Holz auf mehrere Gulden zu stehen kommen müßte, wenn solches von allen Seiten des Waldes auf kunstgemäß und mit Umsicht angelegten Wegen abgeführt werden könnte.

Dem Verfasser ist in der Gegend des Bodensee's, am linken Ufer des Argenflusses, ein sehr großer vollkommen bewaldeter, theilweise ganz steiler Abhang bekannt, von welchem, wegen Mangel an Wegen, das schönste Ahorn- und Eschenholz zur Zeit nicht einmal um die Hälfte des Brennholzpreises der Ebene verkauft werden kann. Eben so kommen daselbst Stellen vor, wo aus dem Brennholze kaum etwas über den Hauerlohn erlöst werden kann. Sind die nun begonnenen, durchgreifenden Wegbauten beendigt, so wird der Erlös aus dem fraglichen Holze jenem aus dem Holz der Ebene im Durchschnitte deßwegen gleichkommen, weil alsdann werthvolles Bau-, Säg- und Handwerksholz ohne Anstand bezogen werden kann.

Die Fläche jenes Abhanges, von welcher das Holz bisher nicht fortgeschafft werden konnte, beträgt beiläufig 200 Morgen, und der Haubarkeitsertrag per Morgen kann durchschnittlich auf 100 Klafter gestellt werden. Auf jenen Stellen, wo das Holz bisher schon ohne Anstand abgeführt werden konnte, können per Klafter durchschnittlich 6 fl. und dagegen in der schlechtern Lage nur höchstens 2 fl. erlöst werden.

Wird diese Differenz von 4 fl. per Klafter auch nur zu 2 fl. angenommen, so ergiebt sich durch eine zweckmäßige Weganlage mit einem Aufwande von etwa 6000 fl. doch noch ein Gewinn von 4000 fl., ohne daß hiebei das Reisig und Durchforstungsholz in Anschlag genommen zu werden braucht.

Daß in allen solchen Fällen die Vortheile für den Waldbesitzer von hoher Bedeutung seyen, darf wohl dem unbefangenen Sachverständigen nicht weiter auseinander gesetzt werden.

In dem sogenannten Altdorfer Wald des k. w. Forstamtsbezirkes Weingarten hat bekanntlich in den letzten Jahren die Raupe der Nonne mehrere tausend Morgen, größtentheils haubare und annähernd haubare, Fichtenbestände ruinirt.

Es ist leicht einzusehen, daß der dadurch herbeigeführte Holzpreis die Verwaltungsbehörden in große Verlegenheit gebracht habe. Die umsichtige Thätigkeit des dortigen k. w. Oberförsters v. Fromm gab jedoch diesem Uebelstande die vortheilhafteste Wendung, indem er die Herstellung einer Wasserstraße von jenem Walde bis in den Bodensee, nebst mehreren bedeutenden Wegbauten, veranlaßte, und dadurch bewirkte, daß nicht allein der große Holzvorrath um gewünschte Preise verkauft werden konnte, sondern daß nun auch für alle Hinkunft ein weit vortheilhafterer Absatz begründet ist, als man vorher sich zu hoffen getraut haben würde.

Sind dieses nicht äußerst wichtige Vortheile für den Waldeigenthümer? die aber vielleicht noch lange unbenützt geblieben wären, wenn jenes Uebel die fraglichen Waldungen nicht getroffen hätte. Ist es aber zu rechtfertigen, daß man sich erst durch solche Bedrängnisse zum Bessern führen läßt? Ist es nicht vielmehr in der Pflicht jedes einzelnen Verwaltungsbeamten gelegen, seine geistige Kraft, seine Kenntnisse und seine dienstliche Stellung zum Entwurfe und zur Ausführung all jener Maßregeln zu verwenden, welche solche Vortheile zur Folge haben?

Der Forstverwalter, und namentlich der höher gestellte, darf sich wohl nicht damit begnügen, daß er seine Waldungen erzieht und erhält; ferner damit, daß er die Produkte nach starren Formen richtig einnimmt und ausgibt, sondern er hat sein Hauptaugenmerk auch dahin zu richten, daß er möglichst wohlfeil producirt und seine Produkte so gut als nur immer thunlich verwerthet. Der Grund von solchen Versäumnissen liegt übrigens nicht selten in einem ganz unzeitigen Zurückhalten der Finanzbehörden mit den erforderlichen Mitteln, und der deßfallsige Vorwurf fällt alsdann nicht auf die Verwaltungsbeamten, sondern auf diese Behörden zurück.

Von den Summen der oben bezeichneten Vortheile, welche eben so oft noch größer als kleiner seyn können, sind allerdings die Wegbaukosten in Abzug zu bringen; allein dieselben sind, wie wir oben nachzuweisen gesucht haben, in der Regel gegenüber von den Vortheilen sehr unbedeutend, und werden in den meisten Fällen schon von dem Mehrerlös an dem Abholz und den Durchforstungserträgen weit übertroffen.

Ein weiterer, wenn auch minder bedeutender Vortheil wird

mittelst eines zweckmäßigen Waldwegbaues noch dadurch erreicht, daß kunstgemäß angelegte Wege bei demselben Gebrauche mit geringern Kosten unterhalten werden können, als jene, die ihre Entstehung dem Zufalle verdanken.

§. 3.

Nutzen des zweckmäßigen Waldwegbaues in national-ökonomischer Beziehung.

Es ist klar, daß wenn zur Erreichung eines Zweckes der doppelte von dem möglich kleinsten Kraftaufwand gemacht werden muß, der betreffende Einzelne und somit auch der nationale Haushalt dabei offenbaren Verlust erleidet. Wenn nun noch nachgewiesen wird, daß der Holzhauer in einem Tage anstatt 1 Klafter nur ½ Klafter aufstellt, und der Fuhrmann anstatt auf einmal eine Klafter Holz zuzuführen, an diesem Quantum zweimal zu fahren hat, und der hienach bis auf das Doppelte vermehrte Kraftaufwand durch vernachläßigten und unzureichenden Waldwegbau verursacht wird, so muß dieser auch in nationalökonomischer Hinsicht um so wichtiger erscheinen, als die Holzaufarbeitung und Holzabfuhr aus dem Walde jährlich einen großen Theil der Kräfte in Anspruch nimmt.

Wenn sich derlei Verhältnisse auch nicht gerade in Zahlen ausdrücken lassen, und sie auch nicht in dem oben bezeichneten Maaße bestehen, so bleiben sie doch immer der Berücksichtigung werth.

Der Umstand, daß die Arbeit größtentheils von der ärmern Klasse verrichtet wird, und daß der Staat auf möglichst nachhaltige Beschäftigung dieser Leute Bedacht zu nehmen habe, kann die Beibehaltung eines weniger produktiven Nationalhaushaltes durchaus nicht rechtfertigen, indem die Kräfte, welche auf solche Weise ruhend werden, nicht unproduktiv bleiben können, und deßwegen bald wieder in irgend eine andere produktive Thätigkeit treten müssen.

In manchen Gebirgsforsten kommen noch ausgedehnte Waldpartien vor, die beinahe nutzlos daliegen, weil es an erforderlichen und zweckmäßigen Abfuhrwegen mangelt.

Wenn das Holz von solchen Stellen mit ungewöhnlichem Kraftaufwande auch nutzbar gemacht wird, so ist es alsdann doch mit doppeltem Aufwand gewonnen, und zwar einmal durch Hingebung der Flächen Behufs seiner Erzeugung, und das anderemal durch den Kraftaufwand, in Folge dessen es für die Nation erst einen Werth erhält.

Diese Kräfte könnten aber wohl produktiver und für den Nationalhaushalt nützlicher angewendet werden, wenn sie durch zweckmäßigen Waldwegbau dem Walde entbehrlich gemacht würden.

II. Abtheilung.

Einleitung zur Lehre über das Nivelliren.

§. 4.

Von dem wahren und scheinbaren Horizonte.

Man stelle sich die Kreislinie B F G E (Fig. 1) als einen durch den Mittelpunkt C gehenden Durchschnitt unseres Erdkörpers vor, so ist das Kreisstück E B F eine Linie des wahren Horizontes des Punktes B.

Denkt man sich dagegen in dem Punkte B die gerade Linie A D rechtwinklicht auf dem Halbmesser C B gestellt, so ist A D eine Linie im scheinbaren Horizonte.

Das Gleiche gilt für jeden beliebigen Punkt der Erdoberfläche. Es ist daher eine durch irgend einen Punkt der Erdoberfläche gedachte Linie, — welche die Erde, als Kugel betrachtet, concentrisch umgiebt, — der wahre Horizont dieses Punktes; und eine Linie dagegen, welche man sich durch einen beliebigen Punkt der Erdoberfläche und rechtwinklicht auf einen Halbmesser der Erde denkt, der scheinbare Horizont dieses Punktes.

§. 5.

Von dem Niveau und dem Höhenunterschiede zweier Punkte.

Zwei Punkte E und F (Fig. 1), welche in der Ebene des wahren Horizontes B liegen, sind im Niveau. Die Differenz des senkrechten Abstandes zweier Punkte F und D von dem Mittelpunkt der Erde nennt man ihren Höhenunterschied.

§. 6.

Von dem Ausdrucke: „Nivelliren."

Bekanntlich kann der Höhenunterschied zweier Punkte auf sehr verschiedene Weise bestimmt werden, z. B. durch trigonometrische

und geometrische Operationen und Berechnungen, so wie mittelst dem Höhenbarometer und der Wasserwage ꝛc.

Geschieht die Bestimmung des Höhenunterschiedes durch Anwendung trigonometrischer oder geometrischer Instrumente oder mittelst des Höhenbarometers und den damit verbundenen Berechnungen, so nennt man das Verfahren in der Regel Höhenmessung.

Wird aber anstatt dieser Instrumente ein solches angewendet, dessen Achse man zum Zwecke des Höhenmessers in die Lage des scheinbaren Horizontes AD des Punktes B bringt, wie dieses z. B. bei der Wasserwage geschieht, oder wird überhaupt der Höhenunterschied zweier Punkte weniger durch Berechnung als durch unmittelbare Messung bestimmt, so nennt man das Verfahren Nivelliren (Abwägen).

§. 7.

Von den Nivellirinstrumenten.

Die gewöhnlichen Instrumente und Werkzeuge, welcher man sich zum Nivelliren bedient, sind die Setzwage oder Bleiwage, die Wasserwage, die Röhrenlibelle. Als Hilfsinstrument dient hiebei die sogenannte Nivellirlatte.

a. Die Setzwage betreffend.

Wird in irgend einem Punkte B (Fig. 2) eines freihängenden Körpers MB ein anderer AD rechtwinklicht befestiget, so muß die Linie AD die Richtung des scheinbaren Horizontes des Punktes B bezeichnen, weil die Richtung MB jedes freihängenden Körpers mit der Richtung irgend eines Halbmessers der Erdkugel übereinfällt.

Es muß daher, wenn man in dem Punkte M eines aus drei Lattenstücken gebildeten Dreieckes ADM den Faden am eines Senkbleies befestiget, und die Lage der Linie AD so lange verändert, bis diese von jenem Faden in dem Punkte B rechtwinklicht durchschnitten wird, die Linie AD die Richtung des scheinbaren Horizontes des Punktes B bezeichnen.

Eine richtige Setzwage wird unter Anderm auch dadurch leicht erlangt, daß man in dem obern Punkte M eines aus Latten verfertigten Dreieckes den mit einem Bleilothe versehenen Faden befestiget, hierauf die Linie AD auf eine horizontale oder schiefe Fläche auflegt, den Senkel in Ruhe kommen läßt, und alsdann den deßfallsigen Punkt auf der Linie AD richtig bezeichnet.

Nach diesem wird das Dreieck in der Art umgekehrt, daß der Punkt A auf den Punkt D zu liegen kömmt. Ist der Senkel noch dieser Veränderung wieder in Ruhe gekommen, so wird auch dieser Ruhepunkt auf der Linie AD bezeichnet.

Theilt man endlich den Abstand dieser zwei Ruhepunkte in zwei gleiche Theile, so ist der dadurch erhaltene Theilungspunkt **B** derjenige Punkt, welchen die Richtung des Senkbleies scheiden muß, wenn die Linie **AD** im scheinbaren Horizonte liegen solle.

Will man mit diesem Instrumente die Lage des scheinbaren Horizontes irgend eines Punktes **B** bestimmen, so wird dasselbe mit der Linie **AD** auf jenen Punkt aufgelegt, und deren Lage so lange verändert, bis der Faden am mit der über dem Punkte **B** angebrachten Theilungslinie übereinfällt.

Da aber die Linie **AD** der gewöhnlichen Setzwage für den praktischen Gebrauch in den meisten Fällen zu kurz ist, so wird dieses Instrument mit seiner untern Seite auf eine 10 bis 20 Schuh lange Latte aufgelegt, oder zum bequemeren Gebrauche auf dieselbe befestiget. Vor dem Gebrauche dieser Setzlatte ist darauf zu sehen, daß dieselbe durchgehends eine gleiche Breite erhält.

b. Die Wasserwage betreffend.

Dieses einfache Instrument besteht aus einer blechernen, an beiden Enden aufwärts gekrümmten Röhre mn (Fig. 3), bei welcher an beiden Enden gläserne hohle Cylinder **A** und **D** eingekittet sind.

Wie wir wissen, bildet die ruhige Oberfläche jeder Wassermasse eine sphärisch gekrümmte Fläche, weil alle Theile derselben von dem Mittelpunkte der Erde gleich angezogen werden.

Es sind demnach auch alle Punkte der Oberfläche einer Wassermasse gleichweit von dem Mittelpunkt der Erde entfernt.

Füllt man nun eine nach obiger Beschreibung hergestellte Röhre etwa bis zu den Punkten **A** und **D** mit Wasser, so werden die Theile der ruhigen Wasserflächen bei **A** und **D** gleich angezogen, somit dem Mittelpunkte der Erde gleich nahe gebracht. Da sich nun aber diese Punkte **A** und **D** weiter von dem Mittelpunkte **C** befinden als der Punkt **B**, so liegen dieselben auch nicht im wahren, sondern nur im scheinbaren Horizonte des Punktes **B**.

Hieraus folgt, daß, wenn eine Röhre AmnD bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser gefüllt und über die bei **A** und **D** entstehenden Wasserflächen hingesehen (hinvisirt) wird, man jedesmal eine Linie erhält, welche die Lage des scheinbaren Horizontes des Aufstellungspunktes bezeichnet.

Deßwegen, weil jene Wasserflächen sich überall und unter allen Umständen von selbst in den scheinbaren Horizont des Aufstellungspunktes legen, hat dieses Instrument die vorzügliche Eigenschaft, daß es beim Gebrauche niemals einer Berichtigung bedarf.

Hingegen hat dasselbe allerdings die Unbequemlichkeit, daß seine Wasserflächen schon von dem geringern Winde unstät gemacht werden; und daher dessen richtige Anwendung während einem stärkern Windzug nicht möglich ist.

Den Nachtheilen dieses Mißstandes läßt sich jedoch dadurch ausweichen, daß man bei stärkerem Winde mit dem Geschäfte aussetzt, und während dem geringern Winde nur auf kürzere Entfernungen visirt. Auch kann der Einwirkung des Windes etwas entgegnet werden, indem man das Gestell der Wasserwage, das Stativ, durchgehends stark bauen läßt.

Flüssigkeiten in engen Röhren haben keine ebenen sondern gewölbte Oberflächen.

Sieht man bei unveränderter Lage des Instrumentes öfters über so gewölbte Oberflächen hin, so wird der Visirstrahl immer wieder einen andern Fernpunkt schneiden. Dieser Fehler wird übrigens bis zur Unmerklichkeit beseitiget, wenn man Glasröhren von mindestens einem Zoll Durchmesser verwendet.

Die Ränder der Wasserflächen zeigen sich schärfer und deutlicher, wenn die Glasröhren nicht mit gewöhnlichem, sondern mit gefärbtem Wasser gefüllt werden.

Der Fehler, welcher unter sonst gleichen Umständen bei dem Visiren über die Wasserflächen hin gemacht werden kann, ist in demselben Maße größer, je kürzer die blecherne Röhre dieses Instrumentes ist; woraus folgt, daß dieselbe so lange gemacht werden solle, als eine bequemere Behandlung des Instrumentes zuläßt. Die Länge von 3′ ist das geringste Maß, was in dieser Beziehung beobachtet werden muß.

Eine Länge von 4 selbst bis 5′ tritt dem guten Fortgange des Geschäftes noch nicht hinderlich entgegen. Die Wasserwage kann in ihrer Mitte mit einer Hülse oder aber einer kegelförmigen Spitze versehen seyn, um sie mit dem Stativ verbinden zu können.

Es ist übrigens ein Stativ nicht immer nothwendig, indem der Fuß des Instrumentes, wie bei der Kreuzscheibe, auch in einem gewöhnlichen starken Stock bestehen kann, an welchem unten ein kurzer Block oder ein Dielenstück befestigt wird.

In diesem Falle ist alsdann nur nothwendig, daß man auf jedem Standpunkte von einem Gehülfen eine kleine Ebene graben läßt, in so ferne solches die Beschaffenheit des Terrains erfordert.

Um nicht in manchen Fällen in die Nothwendigkeit versetzt zu werden, das Wasser auf große Entfernungen in der Wasserwage mühsam auf den Platz transportiren zu müssen, ist die

Anschaffung einer blechernen Flasche von entsprechender Größe nothwendig; um so mehr, als während dem Geschäfte auch leicht so viel Wasser aus der Röhre verloren gehen kann, daß eine Nachfüllung nothwendig wird.

Dem Verlieren des Wassers kann zwar auch dadurch vorgebeugt werden, daß man die Röhre mit Korkpfropfen verschließt, allein es ist nebenbei doch ein Unfall möglich, durch welchen man auf einmal von allem Wasser kommen kann, und es wird daher die Wasserflasche wenigstens als Vorsichtsmaßregel in manchen Fällen gute Dienste leisten.

c. Die Röhrenlibelle betreffend.

Wird eine, einige Zoll lange und etwa 4 bis 6''' im Durchmesser haltende Glasröhre bis auf einen kleinen Raum hin mit Weingeist gefüllt und dann hermetisch verschlossen, so wird die dabei in der Röhre bleibende Luftblase immer den höchsten Punkt der Röhre einzunehmen suchen.

Verbindet man eine solche Glasröhre, welche man eine Röhrenlibelle nennt, mit einem Fernrohr in der Art, daß die Achsen beider Röhren parallel laufen, so wird die Achse des Fernrohrs immer auch in dem scheinbaren Horizonte liegen, wenn die Luftblase der Glasröhre richtig in deren Mitte gebracht ist.

Um sehen zu können, wo in dem Fernrohre die Achse liegt, wird in demselben bei dem Objektivglase ein Kreuzfaden angebracht.

Das in der Hauptsache so eingerichtete Instrument wird auf ein gewöhnliches Stativ gesetzt. Eine nähere Beschreibung desselben in seinen Einzelnheiten glauben wir deßwegen umgehen zu dürfen, weil die unter b behandelte eigentliche Wasserwage für Waldwegbauten vollkommen zureicht, und Jeder, der ein vollständigeres Instrument zum Zwecke des Wegbaues anschaffen will, sich dessen nähere Einrichtung und Anwendung in kurzer Zeit vorzeigen lassen kann, und weil überdieß die weitere Behandlung des Wegbaugeschäftes ganz dieselbe bleibt, ob dieses oder jenes Instrument angewendet wird.

Aus dem gleichen Grunde übergehen wir auch die Beschreibung noch anderer zum Nivelliren anwendbaren Instrumente, und bemerken nur noch, daß selbst der gewöhnliche Meßtisch zum Nivelliren verwendet werden könne, und namentlich mit gutem Erfolg, wenn man das Fernrohr beiläufig horizontal legt und sich in die Mitte der Nivellirpunkte stellt; dabei aber darauf Bedacht nimmt, daß die Lage des Fernrohrs bei dem Rück- und Vorwärtsvisiren genau dieselbe bleibt.

§. 8.

Die Nivellirlatte.

Um eine Nivellirlatte zu erhalten, läßt man eine 4kantige, 2 bis 3″ breite und 10 bis 15′ lange Latte mit weißer Oelfarbe anstreichen und nachher genau in Schuh und Zoll eintheilen. Von einer Eintheilung der Zolle in Linien kann Umgang genommen werden, da die Theile der Zolle bei dem Ablesen genau genug geschätzt werden können.

Die Theilungslinien werden mit guter schwarzer Oelfarbe angezeigt, und der untere Theil der Latte erhält zur Vermeidung des Abstoßes ein Beschläg von Eisen oder Messing. Damit jedesmal der Punkt auf der Nivellirlatte, welcher von dem horizontalen Visirstrahl des Instrumentes durchschnitten wird, deutlich bezeichnet werden kann, wird eine viereckigte Platte von Blech mit etwa 6″ Breite und 4″ Höhe, auf der Rückseite mit einer Hülse versehen, über diese Latte hingeschoben. Die vordere Seite dieser Blechplatte wird mit Zinoberroth und die hintere dagegen mit schwarzer Oelfarbe angestrichen. An dem obern Ende der Nivellirlatte wird eine kleine um ihre Achse sich drehende Walze angebracht, über welche ein an der Mitte jener Latte befestigter Bindfaden läuft, um diese nach Erfordern leicht auf- und abbewegen zu können.

Außer dieser Nivellirlatte sind zum Nivelliren auch 2 zwanzig- oder zehnschühige Meßstangen erforderlich.

§. 9.

Einfluß des scheinbaren Horizontes und der Lichtstrahlenbrechung auf die Richtigkeit der Nivellirarbeiten.

Ein wirklicher Höhenunterschied zweier Punkte der Erdoberfläche besteht nur dann, wenn dieselben ungleich, von dem Mittelpunkte der Erde entfernt sind. Würde ein in B (Fig. 1) befindlicher Beobachter im Stande seyn, mit dem guten Fernrohre seines Nivellirinstrumentes den Endpunkt D einer mehrere Stunden entfernt aufgestellten und zureichend langen Nivellirlatte zu sehen, so müßte er den Abstand FD als Höhenunterschied zwischen den Punkten F und B finden, während derselbe doch offenbar nicht bestünde, indem die Punkte F und B vollkommen gleichweit von dem Mittelpunkte der Erde entfernt sind.

Das gleiche Resultat müßte zum Vorschein kommen, wenn man in mehreren kleinern Stationen von B bis D nivelliren würde. Dieser Fehler nimmt jedoch im Verhältniß der geringern Entfernung ab, und ist bei solchen Entfernungen, wie sie schon

wegen der Unvollkommenheit der Instrumente und wegen dem Wechsel im Terrain genommen werden müssen, so klein, daß seine Bedeutung ganz verschwindet, daher ohne Nachtheil für ein sonst brauchbares Nivellirungsgeschäft ist. Aus ähnlichen Gründen kann auch der Einfluß der Lichtstrahlenbrechnng außer Acht bleiben.

§. 10.

Einfache und zusammengesetzte Nivellements.

Die Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier oder mehrerer Punkte mittelst einem Nivellirinstrumente nennt man ein Nivellement.

Liegen zwei Punkte, deren Höhenunterschied bestimmt werden soll, nahe genug beisammen, und zugleich so, daß man nicht gehindert ist, von dem einen aus den andern oder beide von der Mitte aus zu sehen, und braucht daher das Instrument nur einmal aufgestellt zu werden, um den richtigen Höhenunterschied zu finden, so nennt man die Operation ein einfaches Nivellement.

Ist dagegen die Entfernung der Punkte zu groß, um von der Arbeit bei einem einmaligen Visiren die nöthige Richtigkeit erwarten zu können, oder sind solche Hindernisse vorhanden, daß schon deßwegen das Instrument mehrmalen aufgestellt werden muß, um den gesuchten Höhenunterschied zu finden, oder machen die Biegungen der Erdoberfläche ein mehrmaliges Aufstellen nothwendig, so nennt man das Geschäft ein zusammengesetztes Nivellement.

III. Abtheilung.

Von dem eigentlichen Nivelliren.

§. 11.

Verfahren bei einem einfachen Nivellement.

Um den Höhenunterschied zweier Punkte durch ein einfaches Nivellement zu finden, kann das Instrument entweder in deren Mitte oder auf einem derselben aufgestellt werden. Im letztern Falle wird dasselbe und zwar, wenn es die Umstände nicht hindern, auf dem höher gelegenen Punkte H (Fig. 4) aufgestellt.

Ist dieses geschehen und das Wasser in der Röhre, nachdem man diese in die Richtung nach V gebracht hat, in die erforderliche Ruhe gekommen, so sieht man aus der Entfernung von etwa

3 bis 5′ hinter A über die Wasserflächen bei A und D gegen die Nivellirlatte UV hin, welche auf dem Punkte U von einem Gehülfen senkrecht gehalten wird.

Auf Winke des Beobachters bewegt der Gehülfe mittelst der an der roth und schwarz gefärbten Metallplatte befestigten Schnur dieselbe so lange auf und ab, bis der Visirstrahl AD den obern Rand jener Platte bei V schneidet.

Ist dieser Fall eingetreten, so hält der Gehülfe die Schnur durch Andrücken an die Latte fest, und sieht nach, wie viele Schuh Zoll und Theile von Zollen durch den obern Rand der Metallplatte abgeschnitten sind, ruft die dadurch erhaltenen Maße dem Beobachter sogleich zu und dieser merkt sie vor.

Zur größern Sicherheit kann man nach dem Ablesen die Nivellirlatte, bei unverrückter Platte, noch einmal aufstellen lassen und nach V visiren.

Wenn die Metallplatte über den Kopf des Gehülfen hinauf zu stehen kömmt, muß dieser die Nivellirlatte vorsichtig umlegen und nachher erst ablesen, weil außerdem leicht falsche Zahlen angegeben werden könnten.

Da nun aber der Visirstrahl nicht über den Punkt H hin, sondern um die Größe der Instrumentenhöhe höher zu liegen kömmt, so ist klar, daß der wirkliche Höhenunterschied zwischen H und U erst erhalten wird, wenn man die Instrumentenhöhe Hw = yV von der gemessenen Höhe UV abzieht. Es sey z. B. UV = 201″ und die Instrumentenhöhe Hw = 41″ gefunden worden, so ist die Höhe Uy = UV — Hw = 201″ — 41″ = 160″ = 16′ 0″.

Das Aufstellen der einfachen Wasserwage hat gar keine Schwierigkeiten, indem dieselbe auch bei schiefer Stellung des Statives richtig steht, und man dabei nur darauf Bedacht zu nehmen hat, daß die Wasserflächen in den Glaszylindern erscheinen. Dagegen ist beim Hinsehen über diese Wasserflächen, d. h. bei der Verlängerung des Visirstrahls gegen die Nivellirlatte eine gewisse Vorsicht niemals außer Acht zu lassen, die darin besteht, daß man immer einige Schritte von dem Punkte A des Instrumentes (Fig. 4) entfernt bleibt, weil im entgegengesetzten Falle wesentliche Fehler, selbst mit dem schärfsten Auge, nicht vermieden werden können.

Unmittelbar nach dem Aufstellen schwankt das Wasser mehr oder weniger in der Röhre hin und her, und es muß daher die Beobachtung erst dann vorgenommen werden, wenn dasselbe in Ruhe gekommen ist.

Der Höhenunterschied zweier Punkte H und U (Fig. 5) wird jedoch aus mehrfachen Gründen mit größerer Genauigkeit bestimmt,

wenn man das Instrument beiläufig in der Mitte der beiden Punkte H und U in Z aufstellt.

Das Verfahren ist in diesem Falle ganz dasselbe, wie bei dem Aufstellen auf einem der Höhepunkte selbst, und es tritt nur der einzige Unterschied ein, daß hier nach zwei Punkten, nämlich das einemal nach dem Punkte W und das anderemal nach dem Punkte V visirt werden muß. Die Differenz der dadurch erhaltenen Maße bezeichnet die Größe des gesuchten Höhenunterschiedes.

Es sey z. B. UV = 200″ und HW = 50″ gefunden worden, so ist der Höhenunterschied UV — HW = yU = 200″ — 50″ = 150″ = 15′ 0″.

Die Vortheile, welche durch das Aufstellen in der Mitte erlangt werden, bestehen hauptsächlich darin, daß die Entfernungen kürzer und dadurch auch die Fehler, welche von Unvollkommenheiten der Instrumente herrühren, verkleinert werden.

Ueberdieß wird der Einfluß der Krümmung der Erde auf die Richtigkeit des Geschäftes dadurch ganz aufgehoben, und jene der Lichtstrahlenbrechung bis zur Unmerklichkeit vermindert.

§. 12.

Von dem zusammengesetzten Nivellement.

Würde die Aufgabe vorliegen, den Höhenunterschied zwischen den Punkten H und U (Fig. 6) durch ein zusammengesetztes Nivellement zu bestimmen, so dürfte deren Lösung demjenigen, welcher das Vorhergehende richtig aufgefaßt hat, wohl keine Schwierigkeiten veranlassen, da in dem vorliegenden wie in jedem andern derartigen Falle nur die Operation des einfachen Nivellement mehrmal durchgeführt, und ein verständliches Vormerken der erhaltenen Maße statt zu finden hätte.

Wären z. B. bei den verschiedenen Numern von 0 bis 4 folgende Zahlen und Unterschiede gefunden worden, nämlich:

Bei Nr. 0 die Höhe	=	24″	} und der Unterschied	= 36″
„ „ 1 „ „	=	60″		
„ „ 1 „ „	=	12″	}	= 94″
„ „ 2 „ „	=	106″		
„ „ 2 „ „	=	10″	}	= 94″
„ „ 3 „ „	=	104″		
„ „ 3 „ „	=	40″	}	= 20″
„ „ 4 „ „	=	60″		

so wäre die Summe aller Unterschiede = 244″, somit der Fall oder der Höhenunterschied zwischen H und U oder Nr. 0 und 4 = 24′ 4″. Kommt der nicht seltene Fall vor, daß in einem

solchen zusammengesetzten Nivellement höher und tiefer gelegene Punkte wechseln, wie z. B. in Fig. 7, so bleibt das Verfahren ganz dasselbe, und es dürfen alsdann nur die Höhenunterschiede des Falls und der Steigung in zwei verschiedenen Spalten unter einander gesetzt werden.

Es seyen z. B. nach Fig. 7 folgende Zahlen und Unterschiede gefunden worden, nämlich:

		der Fall,	die Steigung
Bei Nr. 0 die Höhe	= 20″	= 68″	—
" " 1 " "	= 88″		
" " 1 " "	= 16″	= 84″	—
" " 2 " "	= 100″		
" " 2 " "	= 50″	= —	10″
" " 3 " "	= 40″		
" " 3 " "	= 82″	= —	62″
" " 4 " "	= 20″		
" " 4 " "	= 16″	= 84″	—
" " 5 " "	= 100″		
	so beträgt	= 236″	= 72″

Zieht man nun die Steigung = 72″ als kleinere Zahl von dem Fall = 236″ ab, so erhält man die Differenz von 164″ als Fall, und es beträgt sonach der Höhenunterschied der Punkte H und U (Fig. 7) 16′ 4″.

Aus diesen einfachen Beispielen ergibt sich, daß die Ausdehnung eines zusammengesetzten Nivellements das Geschäft nicht schwieriger, sondern blos zeitraubender machen kann.

§. 13.

Manual, welches bei zusammengesetzten Nivellements geführt werden muß.

Wie jedes Geschäft überhaupt, so soll auch dieses nach einem gewissen Plan und mit einer entsprechenden Ordnung durchgeführt werden.

In dieser Beziehung ist zunächst anstatt der Aufschreiberei auf verschiedenen Zetteln die Führung eines geordneten Manuals nothwendig.

Nachstehende Form möchte um so mehr als passend erscheinen, als dieselbe auch für jene Fälle genügt, wo das Instrument entweder durchgehends oder theilweise anstatt in der Mitte, auf den Stationspunkten selbst aufgestellt wird; indem man alsdann nur die Instrumentenhöhe als die eine abgelesene Höhe betrachten und eintragen darf.

Manual über ein Nivellement

von dem Forsthaus N. durch den Distrikt Eichhalde bis auf den Punkt, wo die Buchsteig in die Landstraße einschneidet.

a. Nummern der Stationen.	b. Abgelesene Höhe.	c. Differenzen.		d. Ganzer Höheunterschied von Nr. 0 bis	e. Länge der Stationen.	f. Ganze Entfernung von Nr. 0 bis	Bemerkungen.
		Fall.	Steigung.				
	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Schuh.	Schuh.	
0 1	30 70	40	—	40	234	234	Unmittelbar am Forsthaus.
1 2	88 184	96	—	136	288	522	Steht an dem großen Felsen.
2 3	130 236	106	—	242	370	892	
3 4	60 90	30	—	272	412	1304	10′ von dem weißen Bronnen.
—	—	272	—	—	1304	—	

Kommen in beiden Spalten der Rubrik c Zahlen vor, wie es z. B. der Fall wäre, wenn die Abmessungen der Figur Nr. 7 in ein Manual eingetragen würden, so muß bei der Ermittlung der Größen für die Rubrik d bald abgezogen und bald addirt werden, je nachdem die in der Rubrik c zunächst folgende Zahl in Bezug auf die schon erhaltene Summe eine entgegengesetzte oder eine gleichnamige ist.

Die Rubrik f wird dadurch ausgefüllt, daß man zuerst die oberste Zahl der Rubrik e in jene hinübersetzt, und dann jede folgende Zahl der Rubrik e zu der vorhergehenden Zahl der Rubrik f addirt.

§. 14.

Bezeichnung und Sicherung der Nivellementspunkte.

Wie aus den folgenden §§. hervorgeht, sind die auf dem Felde entweder schon gegebenen oder erst festzustellenden Nivellementspunkte nicht allein vorübergehend für die Aufnahme des Nivellements, sondern auch später und oft erst nach Jahren noch zu den verschiedensten Zwecken nothwendig. Aus diesem Grunde erscheint es zweckdienlich, sämmtliche Punkte des Terrains, welche mittelst eines Nivellements aufgenommen werden sollen, so zu bezeichnen, daß sie später mit Sicherheit und ohne besondere Weitläufigkeiten wieder aufgefunden werden können.

Diese Bezeichnung, welche dem Nivelliren immer vorausgehen solle, geschieht mit Pfählen auf folgende Weise:

Auf jedem Punkte, der in das Nivellement aufgenommen werden solle, wird ein hölzerner Pfahl so tief eingeschlagen, daß dessen Kopffläche mit der Oberfläche des Bodens gleich hoch liegt. Zum Zwecke des leichtern und schnellern Wiederfindens dieser Punkte und deren Sicherung gegen Zufall und Bosheit, wird um jeden derselben ein Kreis von beiläufig 1′ Durchmesser und 2 bis 4″ Tiefe in den Boden eingehauen.

Bei dem Nivelliren soll die Nivellirlatte nicht auf dem Boden, sondern auf der Kopffläche jener sogenannten Bodenpfähle aufgestellt werden, um sich dadurch gegen Fehler sicher zu stellen, welche bei einem spätern Wiedergebrauch der Nivellementspunkte, besonders an Abhängen leicht eintreten könnten.

Da nun jeder Punkt eines Nivellements auf dem Felde auch mit einer Nummer bezeichnet werden muß, so ergibt sich die Nothwendigkeit von selbst, daß zu jenen Bodenpfählen noch andere, etwa einen Schuh über den Boden hervorragende Pfähle geschlagen werden müssen, um auf die an dieselben gehauene Platten die Nummern mit rother Kreide schreiben zu können.

§. 15.

Profilriß oder Durchschnittsriß und dessen Anfertigung.

In der Regel genügt es damit nicht, daß das Ergebniß eines Nivellements blos in Zahlen ausgedrückt und vorgelegt wird, sondern man muß auch noch eine bildliche Darstellung von demselben geben.

Eine solche bildliche Darstellung nennt man Profilriß oder Durchschnittsriß (Fig. 8).

Die Anfertigung eines Profilrisses geschieht auf folgende Weise:

Man zieht auf dem Papier eine Hilflinie Hh (Fig. 8) von beliebiger Länge, setzt in derselben nach Willkühr einen Punkt H oder 0 fest, nimmt hierauf das Manual zur Hand, und trägt mit dem Zirkel nach einem gewählten Maßstabe von H oder 0 aus die in die Rubrik f addirten Größen nach Nr. 1, 2, 3 und 4 genau auf.

Hierauf werden mit dem Blei oder der Zirkelspitze von diesen Punkten aus abwärts und nach Umständen auch aufwärts rechtwinklichte Linien gezogen, und nachher die in der Rubrik d des Manuals stehenden Zahlen von jenen Nummernpunkten aus auf die entsprechenden rechtwinklichten Linien getragen. Dadurch erhält man die Punkte a, b, c und d und durch deren Verbindung

mit den Linien Ha, ab, bc und cd die Linie Hd oder den beabsichtigten Profilriß.

Vor und während der Anfertigung eines Profilrisses kömmt Folgendes zu berücksichtigen:

a) Die Linie Hh muß stets so gewählt werden, daß der Profilriß auf dem Papier eine angemessene Lage erhält, und daß namentlich beim Auftragen nicht ein Theil der Linie Hh oder der Linie Hd über das Papier hinausreicht.

b) Ein Maßstab, wo 1000 Fuß auf die Länge eines wirklichen Fußes kommen, erscheint schon sehr passend; übrigens kann nach Umständen ein noch größerer gewählt werden, wie z. B. der 500theilige.

Es kann übrigens hiebei nach Maßgabe der beabsichtigten Genauigkeit und der Länge des aufgenommenen Durchschnitts immer etwas vor- oder nachgegeben werden.

Damit die verschiedenen Formen des Terrains und namentlich die geringern Abweichungen in demselben auf dem Papier leicht bemerkt werden können, werden die Höhen 1a, 2b, 3c und 4d u. s. w. in der Regel nicht nach demselben Maßstabe, nach welchem die Längen hingetragen sind, sondern nach einem 10mal größern Maßstabe aufgetragen. Es bedarf übrigens, wenigstens wo das Decimalmaß in Anwendung kömmt, deßwegen keines besondern Maßstabes, indem man bloß auf dem zu den Längen gewählten Maßstabe für die Höhenzolle Schuhe abgreift.

c) Damit bei diesem Auftragen die in der Unvollkommenheit der Instrumente 2c. liegenden kleinen Fehler möglichst gemindert werden, sollen die Längen der Stationen nicht einzeln von Punkt zu Punkt, sondern von dem Anfangspunkte H aus aufgetragen, und zu diesem Ende, wie in dem beispielsweise gegebenen Manual zu ersehen ist, vor dem Auftragen jede nachfolgende Stationslänge zu der Summe der vorhergehenden addirt werden.

Aus demselben Grunde wird auch die Länge der zweiten Höhe zu jener der ersten, und die der dritten Höhe zur Summe der vorhergehenden Höhen u. s. w. addirt, und das jedesmalige Resultat von dem betreffenden Punkte der Horizontallinie Hh aus auf die dort gezogene rechtwinklichte Linie getragen.

Zu diesem Zwecke und um möglichen Irrungen thunlichst zu entgegnen, werden die erforderlichen Summirungen im Manual vor dem Auftragen bewerkstelliget.

d) Sobald es sich um ein richtiges Längenprofil handelt, müssen alle in demselben vorkommenden Biegungen des Terrains aufgenommen und ersichtlich gemacht seyn, und insofern können

dann auch die Linien Ha, ab, bc und cd mit dem Lineal gerade ausgezogen werden.

Im entgegengesetzten Falle ist aber auch eine Verbindung dieser Punkte mit freier Hand zulässig, wobei man die etwaigen geringeren bei der Aufnahme nicht beachteten Biegungen des Terrains möglichst getreu anzugeben suchen kann.

§. 16.

Längenprofil und Querprofil.

Einen nach der im vorhergehenden §. gegebenen Anleitung hergestellten Profilriß oder Durchschnittsriß heißt man Längenprofil, insoferne er die Länge eines Nivellements darstellt. Wird dagegen über das Terrain einer rechtwinklicht auf der Richtung des Längenprofils stehenden Linie ein Profilriß angefertigt, so nennt man dieses im Gegensatz vom Längenprofil „Querprofil."

§. 17.

Fall und Gefäll.

Der Höhenunterschied zweier Punkte, z. B. H und d, kann auch mit dem Ausdrucke Fall bezeichnet werden, während man dagegen mit dem Ausdruck „Gefall" das Verhältniß der Höhe zur Länge bezeichnet. So z. B. beträgt der Fall von H bis d 27′ 2″ und die Länge 1304′, somit steht das Verhältniß des Falls zur Länge wie 27,2″ : 1304′ = $\frac{27,2}{1304}$. Da nun aber die Angabe eines solchen Verhältnisses die gewünschte Uebersicht nicht gewähren könnte, so wird in der Regel der Fall für je 100 Schuh berechnet. In dem vorliegenden Beispiele ist die Rechnung folgende:

$$27,2' : 1304 = x : 100$$

$$x = \frac{27,2 \times 100}{1304'} = 2,08'$$

Es hätte sonach die punktirte gerade Linie Hd ein Gefäll von 2,08′ Procent.

§. 18.

Absteckung eines Längenprofils nach dem Projekt auf dem Papier.

Der Zeichnung eines Längenprofils liegt in der Regel die Absicht zu Grunde, in demselben irgend ein Projekt ersichtlich zu machen.

Wäre z. B. die Aufgabe gestellt, der Linie Hd (Fig. 8) in dem Walde oder auf dem Felde ein gleiches Gefäll zu geben,

oder dasselbe wenigstens vorerst durch eine Aussteckung ersichtlich zu machen, so hätte dieses auf folgende Art zu geschehen:

Man würde die Punkte H und d mit einer geraden Linie Hd verbinden, alsdann mittelst dem Zirkel und Maßstabe untersuchen, um wie viel der Punkt a zu hoch und dagegen jeder der Punkte b und c zu tief liege. Die Resultate dieser Abstiche hätte man auf dem Felde dadurch ersichtlich zu machen, daß man in den Punkten a, b und c Pfähle einschlagen ließe, welche mit ihren Kopfflächen in die Richtung der sich auf dem Felde gedachten Linie Hd zu liegen kämen.

Hätte man z. B. in dem angenommenen Falle gefunden, daß der Punkt a (Fig. 8) gegenüber der punktirten Linie Hd um 14″ zu hoch, und dagegen der Punkt bei b um 21″ und jener bei c um 58″ zu tief liege, so müßte bei a nach geschehenem Eingraben einer entsprechenden Vertiefung ein Pfahl so eingeschlagen werden, daß dessen Kopffläche um 14″ tiefer zu liegen käme, als der derzeitige Punkt a.

In den Punkten b und c würden dagegen die neuen Pfähle so eingesetzt, daß deren Kopfflächen bei b um 21″ und bei c um 58″ über die Bodenfläche zu liegen kämen.

Zwischen solchen Punkten kann die neue Gefälllinie alsdann dadurch ersichtlich gemacht werden, daß man von einem Pfahl zum andern in der entsprechenden Höhe eine Schnur ausspannt. Ist auch dieses geschehen, so kann mit dem Abgraben und Auffüllen bis auf die bezeichnete Linie begonnen und bis zur gänzlichen Erfüllung der Aufgabe fortgesetzt werden. Man wird dadurch in der Wirklichkeit eine Linie Hd mit dem gleichen Gefäll, wie sie auf dem Papier projektirt wurde, erhalten.

Wenn für eine solche Abgrabung und Auffüllung eine gewisse Breite gegeben ist, so wird dieselbe dadurch bezeichnet, daß man von jedem der festgestellten Punkte a b und c mit der Setzwage und Setzlatte nach beiden Seiten die Hälfte der gegebenen Breite horizontal hinaufmißt und die erhaltenen Punkte mit gleich hohen Pfählen bezeichnet.

§. 19.

Absteckung eines Längenprofils nach der Berechnung.

Ein Längenprofil kann auch ohne Weiters, d. h. ohne Anfertigung eines Profilrisses, also blos auf den Grund einer Berechnung ausgesteckt werden.

Wenn dasselbe nur einerlei Gefäll haben solle, so ist die Aufgabe sehr einfach; sie nimmt aber in demselben Maße an

Verwicklung zu, in welchem sich die Zahl der verschiedenen Gefälle vermehrt.

Wo ein solches Verfahren angewendet werden will und kann, hat es den Vortheil des geringern Zeitaufwandes und der größern Genauigkeit.

Hiebei können zwei verschiedene Wege eingeschlagen werden, indem man nemlich:

a) entweder die Größe der rechtwinklichten Abstände zwischen einer gedachten Horizontallinie und der beabsichtigten Profillinie aus den aufgenommenen Längen und Höhengrößen berechnet, und die bestehenden Nivellementspunkte auf- oder abwärts rückt, oder

b) aus der ganzen Höhe und Länge des ersten Nivellements die Procente bestimmt.

a. Berechnung der senkrechten Abstände, und Aussteckung nach den deßfallsigen Resultaten.

Durch den Anfangspunkt Nro. 0 oder auch durch einen beliebigen andern Punkt (Fig. 8) kann man sich bei jedem Nivellement eine horizontale Linie von beliebiger Länge denken.

Durch das erste Nivellement erhält man:

1) die Länge jener Horizontallinie Hh,

2) die horizontalen Entfernungen der einzelnen Stationspunkte,

3) die senkrechten Linien a1, b2, c3 und d4, um welche die Punkte des ersten Nivellements von der Horizontallinie Hh abstehen.

Sämmtliche Dreiecke H1v, H2w und H3m sind dem ganzen Dreieck Hhd ähnlich, daher die Längen der Abstände v1, w2 und 3m durch Proportionen bestimmbar.

In dem vorliegenden Beispiele (Fig. 8) sind folgende Ansätze zuläßig:

$$Hh : hd = H1 : v1 \text{ und } v1 = \frac{hd \times H1}{Hh} = \frac{272'' \times 2340''}{13040}$$
$$= 48{,}8'';$$

$$Hd : hd = H2 : w2 \text{ und } w2 = \frac{hd \times H2}{Hh} = \frac{272'' \times 5220''}{13040}$$
$$= 108{,}8'';$$

$$Hh : hd = H3 : m3 \text{ und } m3 = \frac{hd \times H3}{Hh} = \frac{272'' \times 8920''}{13040''}$$
$$= 196''.$$

Es müßten hienach jene senkrechten Abstände folgende Längen erhalten, wenn sie mit ihren untern Endpunkten in die beabsichtigte schiefe Linie fallen sollten, nemlich:

v1 = 48,8'', w2 = 108,8'', und m3 = 196''

Nach dem ersten Nivellement haben aber diese Abstände in der Wirklichkeit folgende Maße, nemlich:

a1 = 40″, b2 — = 136″ und c3 = 242″, und es beträgt daher die Differenz bei a1 = 8,8″ bei b2 = 27,2″, bei c3 = 46″.

Wie aus dem Vorstehenden und der 8. Figur deutlich zu ersehen ist, braucht man nach vollzogener Berechnung blos die Punkte des ersten Nivellements um so viele Zolle auf- oder abwärts zu verrücken, als jene Differenzen bezeichnen, um dieselben in die gerade schiefe Linie Hd zu bringen.

Bei der Betrachtung der obigen drei Proportionen und der aus denselben folgenden Gleichungen findet man auch, daß die ganze Höhe hd und die ganze Länge Hd stets in der gleichen Stellung vorkommen und daß daher eine Erleichterung für die Berechnung der senkrechten Abstände dadurch bewirkt werden kann, daß man die in jeder Proportion für die ganze Höhe und ganze Länge angedeutete Division allein für sich vollzieht, und nachher die dadurch erhaltene Größe mit der, der gesuchten Höhe entsprechenden horizontalen Entfernung vom Anfangspunkte multiplicirt.

In dem gewählten Beispiele würde sich der Decimalbruch $= \frac{272}{13040} = 0{,}02085$ ergeben.

Multiplicirt man mit diesem die horizontalen Abstände H1 = 2340″ H2 = 5220″ und H3 = 8920″, so müssen die aus den obigen Proportionen berechneten senkrechten Abstände v1 = 48,8″ w2 — 108,8″ und m3 = 196″ ebenfalls zum Vorschein kommen.

Obgleich diese Art, die gesuchte Höhe der senkrechten Abstände zu berechnen und die Punkte einer beabsichtigten schiefen oder horizontalen Linie zu bestimmen, Vorzüge besitzt, so hat sie doch auch ihre Schattenseite, die darin besteht, daß in jenen Fällen, wo die Punkte des ersten Nivellements an schiefen Flächen auf- oder abwärts gerückt werden müssen, um sie in die beabsichtigte Höhe zu bringen, die Länge der horizontalen Linie bald mehr bald weniger verändert wird, und daß daher dort, wo eine Verlängerung stattfindet, das Gefäll geringer wird als man beabsichtigte, und so umgekehrt, auf jenen Stellen eine zu große Steigung ausgesteckt wird, wo die horizontale Linie in Folge jener Veränderung kürzer wurde.

Dieses muß alsdann nothwendig eine Ungleichheit im Gefäll zur Folge haben, was natürlich nicht stattfinden solle, so lange die Aufgabe vorliegt, dasselbe gleich zu machen.

Ein von den Umständen gebotener Gefällwechsel, wie er bei Wegbauten in der Regel in Anwendung kommen muß, kann zwar einer sonst guten Weganlage keinen Vorwurf zuziehen, namentlich wenn die höchsten Gefälle eine gewisse Grenze nicht übersteigen und ein solcher Wechsel überdieß das Resultat einer umsichtigen Ueberlegung ist.

Allein um so gerechter ist der Tadel, den ein solches Vorkommen trifft, wenn es sein Daseyn dem Mangel an Umsicht zu verdanken hat.

Indessen werden diese Verschiedenheiten im Gefäll stets um so unmerkbarer seyn, je mehr man sich schon bei der ersten Aussteckung der wahren Richtung zu nähern sucht, und je geringer die Aus- und Einbiegungen des Terrains sind.

Will man die Ungleichheit im Gefäll, die bei der zweiten Absteckung durch eine voraussichtliche Verlängerung der Horizontallinie herbeigeführt werden kann, annähernd heben, so kann dieses dadurch geschehen, daß man jene Veränderung mittelst Schätzung beurtheilt, und das Ergebniß entweder zur ganzen Länge der Horizontallinie addirt oder von ihr abzieht, je nachdem die zweite Aussteckung eine Verlängerung oder Verkürzung derselben zur Folge haben wird.

Hätte man z. B. durch eine vorläufige Berechnung der senkrechten Abstände v1, w2 und c3 (Fig. 8) gefunden, daß die Punkte a, b und c zum Theil auf und zum Theil abwärts verrückt werden müssen und dadurch die Linie zwischen H und d eine wahrscheinliche Verlängerung von 100′ erleiden werde, so müßten diese 100 Schuh zu der ganzen Länge von 1304′ gerechnet, somit diese mit 1404′ in die Proportion aufgenommen werden. Es würde sich dann der senkrechte Abstand aus der Proportion von 14040″ : 272″ = 2340″ : v1 auf $v1 = \frac{272'' \times 2340''}{14040''} = 45{,}2''$ berechnen, somit der Punkt v nicht wie die erste Berechnung ergab um 48,8″ — 40″ = 8,8″, sondern nur um 45,2″ — 40″ — 5,2″ weiter abwärts zu rücken seyn, u. s. w.

Es ist zwar klar, daß selbst dann, wenn die in Folge der Versetzung der Punkte eingetretene Verlängerung oder Verkürzung der horizontalen Linie richtig in Rechnung genommen war, die zweite Aussteckung in den meisten Fällen eine weitere Veränderung der Länge zur Folge haben wird, und daher immer noch kleine Ungleichheiten im Gefäll bleiben werden; allein dieselben können alsdann ihrer Geringfügigkeit wegen außer Acht bleiben, namentlich, wenn es sich nicht um die möglichste Genauigkeit handelt.

Will oder muß einem auszusteckenden Längenprofil verschiedenes Gefäll gegeben werden, wie z. B. in der 12. Figur angedeutet ist, so ist das Verfahren in der Hauptsache ganz dasselbe, und man darf alsdann blos jeden Punkt, auf dem zwei verschiedene Gefälle zusammenstoßen, als einen neuen Nullpunkt betrachten, nachdem man vorher die entsprechenden Höhenmaße durch Abziehen oder Addiren ermittelt hat.

b. Berechnung der Procente und Aussteckung nach denselben.

Wenn man die Aussteckung eines Längenprofils nach Procenten bewerkstelligen will, so muß wie in dem unter a behandelten Falle vorher die ganze Höhe dh und die ganze Länge Hh (Fig. 8) durch ein erstes Nivellement ermittelt werden.

Ist dieses geschehen, so wird berechnet, wie viel von dem ganzen Fall auf je 100′ kommen, d. h. wie viel Procent das Gefäll auf der ganzen Linie beträgt.

In dem oben unter a berührten Beispiele, wo die ganze Länge 1304′ und der ganze Fall 272″ beträgt, berechnen sich aus

$$1304' : 27{,}2' = 100' : x = \frac{27{,}2 \text{ x } 100'}{1304} = 2{,}08 \text{ Procente.}$$

Es müßte daher die beabsichtigte Profillinie so ausgesteckt werden, daß dieselbe auf je 100′ Länge 2,08′ Fall bekäme.

Das Verfahren hiebei ist folgendes:

Man läßt in der Richtung, in welcher man die Profillinie auszustecken beabsichtiget, von dem Anfangspunkte aus 50′ horizontal, z. B. von H bis Z (Fig. 5) messen, stellt daselbst das Instrument auf, visirt nach der von einem Gehülfen in dem Punkte H senkrecht gehaltenen Nivellirlatte und merkt die auf derselben abgelesene Höhe vor.

Hierauf mißt der Gehülfe von Z aus 50′ weiter, also bis zu dem Punkt U, wo er die Nivellirlatte ebenfalls aufzustellen hat, nachdem durch ihn zuvor die Blechplatte an derselben so gestellt wurde, daß sie mit ihrem untern Rand die Höhe abschneidet, welche sich ergibt, wenn man das bei H erhaltene Maß zu dem für je 100′ berechneten Fall addirt.

Visirt man nun nach der in U aufgestellten Nivellirlatte und es trifft der Visirstrahl gerade auf den eben bezeichneten Rand der Blechplatte, so hat die Linie H U das bestimmte Gefäll und die Aussteckung auf die Länge der ersten 100′ ist vollkommen richtig.

Wäre z. B. die Höhe HW = 2′ gefunden, und das Gefäll auf 5 Procent berechnet worden, so würde yV die Höhe HW ausgleichen, und die Höhe Uy die berechneten 5′ Fall bedingen.

Da es übrigens äußerst selten zutreffen wird, daß der Gehülfe gerade auf den rechten Punkt U hinmißt, so muß derselbe, während die Blechplatte auf der Nivellirlatte die erforderliche Höhe abschneidet, mit der letztern so lange auf- und abrücken, bis der Visirstrahl den gedachten Rand der Blechplatte berührt.

Ist dieser Fall eingetreten, so wird ein Pfahl genau auf jenen Punkt eingeschlagen, auf welchem der Fuß der Nivellirlatte ruhte, und es muß dessen Kopffläche gerade so hoch zu liegen kommen, als die Fußfläche der Nivellirlatte lag.

Um sich zu überzeugen, daß dieses wirklich der Fall sey, läßt man nach dem Einschlagen des Pfahles die Latte noch einmal aufstellen. Diese Vorsicht sollte überhaupt bei allen Aussteckungen beobachtet werden. Nachdem man sich diese Versicherung verschafft hat, wird das Instrument 50′ weiter vorwärts aufgestellt, während der eine Gehülfe die Latte auf dem erstbestimmten Punkte senkrecht hält.

Das weitere Verfahren bleibt ganz dasselbe wie bei der Bestimmung des ersten Punktes, und es werden bei Wiederholung dieser Operation alle weiteren Punkte bestimmt.

Hinsichtlich des oben erwähnten Hin- und Herrückens der Nivellirlatte bleibt zu bemerken, daß der Gehülfe hiebei immer auf einer sich rechtwinklicht auf das Längenprofil gedachten Linie zu bewegen suchen muß, damit die gemessene Länge weder verkürzt noch verlängert wird.

Es ist übrigens nicht nothwendig, daß jede jener Stationslinien 100′ erhalte, sondern es kann denselben auch eine Länge von 130, 200 und noch mehr gegeben werden, nur müssen in den entsprechenden Procenten die Gefälle richtig berechnet und abgesteckt werden.

Liegt die Absicht vor, bei dieser Absteckung sich der geraden Linie oder sonst einer gegebenen Richtung thunlichst nahe zu halten, und tritt der nicht seltene Fall ein, daß das Terrain durch verschiedene Ein- und Ausbiegungen Ablenkungen bedingt, so kann und muß man dieselben oft dadurch umgehen, daß man auf Erhöhungen Eingrabungen machen und dagegen in Vertiefungen Pfähle von der erforderlichen Höhe einschlagen läßt.

Auch bei dieser Aussteckungsweise wird, wie bei der unter a beschriebenen, das ganze Längenmaß der ersten Aussteckung eine größere oder kleine Aenderung erleiden, welche ebenfalls berücksichtiget seyn muß, wenn ein ungleiches Gefäll vermieden werden solle.

Dieses kann ebenfalls dadurch geschehen, daß man die Größe dieser Abweichung thunlich genau schätzt, alsdann das Resultat zu

der Länge der Linie addirt oder von derselben abzieht, und nachher die Gefällsprocente berechnet.

Daß bei der Einrechnung der geschätzten Größe immer noch kleine Unrichtigkeiten und somit auch Gefällungleichheiten nicht vermieden werden können, versteht sich wohl von selbst; aber eben so gut ist einzusehen, daß dieselben in den meisten Fällen unbedeutend bleiben werden, namentlich wenn man, wie schon berührt wurde, bei der ersten Aussteckung der wahren Linie möglichst nahe zu kommen sucht.

Ein geübtes Auge kann in dieser Beziehung sehr viel leisten.

Will und kann man sich mit dem Maß der Genauigkeit, wie es das oben beschriebene Verfahren zu geben vermag, nicht begnügen, so bleibt nur übrig, dieser zweiten Absteckung auch eine zweite Aufnahme, und dieser eine dritte Aussteckung folgen zu lassen.

Dasselbe gilt auch in Beziehung auf das unter a vorgetragene Verfahren.

Was nun endlich den Fall betrifft, wo in einem abzusteckenden Längenprofil verschiedene Gefälle in Anwendung kommen sollen, so können wir auf das in dieser Hinsicht unter a Gesagte verweisen, mit dem Bemerken, daß das Geschäft in solchen Fällen schon eine größere Uebung fordert, und man, wo diese fehlt, besser thut, das Längenprofil in einem geeigneten Maßstabe aufzutragen.

Dieses ist für die meisten Fälle schon deßwegen anzurathen, weil man dadurch auch die nöthige Uebersicht gewinnt, um beurtheilen zu können, auf welchen Punkten man das Gefäll am füglichsten wechseln lassen kann.

§. 20.

Von den Visirkreuzen und deren Anwendung.

Diese sind (Fig. 9) aus 4″ breiten und etwa 1″ dicken Brettchen in der Art angefertigt, daß das 3′ lange senkrechte Brettchen ab in einem rechten Winkel mit dem wagerechten 2′ langen Stück cd verbunden ist.

Drei solche Kreuze, von vollkommen gleicher Höhe, bilden ein Ganzes. Damit sie, und namentlich ihre obere Ränder sichtbarer werden, muß ihnen ein Anstrich von verschiedenen Farben gegeben werden.

Hiebei ist folgende Ordnung zu beobachten. Es wird nemlich das eine Kreuz auf der einen Seite weiß, auf der andern roth, das andere auf einer Seite weiß, auf der andern schwarz,

und das weitere auf der einen Seite schwarz und auf der andern roth angestrichen.

Die Vortheile dieser verschiedenen Färbung wird Jeder bei einiger Uebung erkennen, und bald finden, daß dieselbe bei den verschiedenen Beleuchtungen sehr zweckdienlich verwendet werden kann.

Hat man z. B. die Sonne hinter sich, so wird man das in der Entfernung aufgerichtete Visirkreuz am deutlichsten sehen, wenn man die weiße Seite desselben gegen sich kehrt; hat man dagegen die Sonne vor sich, so wird die schwarze oder rothe Seite, je nachdem der Grund hinter demselben gefärbt ist, sichtbarer seyn.

Der Nutzen, welchen diese Visirkreuze bei dem Abstecken von geneigten oder horizontalen Linien gewähren, ist sehr beachtenswerth, wie aus dem Folgenden leicht zu entnehmen ist.

In dem vorhergehenden Paragraphen wurde bemerkt, daß die Höhe der Auffüllung zwischen den Nivellementspunkten a und b, b und c, c und d durch das Ausspannen einer Schnur in die Höhe der festgestellten Pfähle ersichtlich gemacht werden könne.

Nun ist aber leicht einzusehen, daß sich eine solche Bezeichnung der herzustellenden Gefällslinie auf kurze Abstände der Pfähle beschränken müsse, weil die ausgespannte Schnur durch die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade der Luft zu häufig verändert und deßwegen sehr oft schon bei kürzern Abständen anstatt einer geraden eine krumme Linie bezeichnen wird.

Zur Umgehung solcher Mißstände dienen nun die oben beschriebenen Visirkreuze vollkommen, indem man dieselben auf nachstehende Weise verwendet:

Es seyen z. B. die Punkte H und d (Fig. 10) auf dem Felde gegeben und nun auch die dazwischen liegenden Punkte p und s in die geneigte Linie Hd zu bringen, oder vielmehr Pfähle so zu schlagen, daß deren Kopfflächen bei q und x die Richtung jener geneigten Linie bezeichnen.

Zu diesem Ende werden in H und d die Visirkreuze Hm und dm senkrecht aufgestellt und in dieser Lage festgehalten, während ein zweiter Gehülfe das Visirkreuz rs in senkrechter Richtung so lange höher hinaufschiebt, bis der Punkt r jenes Kreuzes bei v in die Linie mn zu liegen kömmt, wovon man sich dadurch überzeugt, daß man während diesem Aufwärtsrücken über den Punkt m gegen n hin, oder umgekehrt über n hin nach m sieht.

Nach diesem schlägt der bei s stehende Gehülfe einen schon in Bereitschaft habenden Pfahl in dem Punkt s so ein, daß der Punkt r in die Linie mn zu liegen kömmt, wenn man das Kreuz rs auf die Oberfläche des eingeschlagenen Pfahles stellt.

Ist dieses der Fall, so wird auch die Kopffläche des Pfahles in der schief auszusteckenden Linie Hd liegen.

Wären in der Vertiefung zwischen t und d zum Zwecke einer nähern Bezeichnung der schiefen Linie Hd weitere Pfähle zu schlagen, so würde man ganz auf dieselbe Art verfahren.

Man kann die Höhe dieser Pfähle auch dadurch bestimmen, daß man den Gehülfen das Visirkreuz an einer in Schuh und Zoll eingetheilten Latte langsam so weit aufwärts schieben läßt, bis der obere Rand des Visirkreuzes in die Linie mn zu liegen kömmt, und ihm alsdann der in H oder d befindliche Beobachter mittelst Zurufen oder einem Zeichen zu wissen macht, daß nun dieser Fall eingetreten sey.

Um endlich den Punkt q in der auszusteckenden Linie Hd zu finden und bezeichnen zu können, läßt man bei p so lange eingraben und das Visirkreuz von Zeit zu Zeit in die deßfallsige Vertiefung halten, bis der Punkt o, d. i. der obere Rand des Kreuzes po in der Linie mn erscheint.

Zur Ueberzeugung, ob dieses der Fall sey, muß der Beobachter so oft über m nach n hin oder umgekehrt über n nach m hin sehen, als das Kreuz in die gegrabene Vertiefung gestellt wird. Hat man den Punkt q hiernach ermittelt, so muß derselbe mit einem Pfahl, dessen Kopffläche mit der Linie Hd übereinfällt, bezeichnet werden.

Nach dem Einschlagen eines solchen Pfahles soll sich durch ein weiteres und endliches Hinstellen des Kreuzes die nöthige Gewißheit verschafft werden, ob jener Pfahl mit seiner Kopffläche wirklich in dem Punkt q liege.

Ganz auf diese Art würde verfahren, wenn zwischen t und H noch mehrere Pfähle in die Linie tH geschlagen werden müßten.

Sind die Erhöhungen so stark, daß das Eingraben in der beschriebenen Art zu kostspielig oder zu zeitraubend würde, so wird vorläufig blos das Maß, um welches die Pfähle zu hoch stehen, auf dieselben geschrieben und deren Versinken auf die herzustellende Linie Hd bis zu der Zeit verschoben, wo die vorgeschrittene Arbeit die Sache vereinfacht und erleichtert.

Daß das in diesem Paragraphen bezeichnete Verfahren bei dem Ausstecken geneigter Linien ganz das Gleiche bleiben müsse, ob die Neigung stark oder schwach, oder ob die Linie eine horizontale sey, bedarf wohl kaum bemerkt zu werden. Uebrigens glauben wir noch anfügen zu müssen, daß man hier, wie bei der Beobachtung der Wasserwage während dem Visiren über die Kreuze hin sich immer einige Schuh hinter dem nächsten Kreuze aufstellen

müsse, um Fehler, die nach Umständen beachtenswerth werden können, zu vermeiden.

§. 21.

Von dem Ausstecken geneigter und horizontaler Linien ohne vorausgegangenes Nivelliren.

Nach dem, was im vorhergehenden Paragraphen vorgetragen wurde, kann also zwischen je zwei Punkten H und d (Fig. 10), die gegenseitig gesehen werden können und nicht sehr weit von einander entfernt sind, mittelst den Visirkreuzen eine beliebige Anzahl weiterer Punkte in die abzusteckende geneigte Linie bestimmt und mit Pfählen bezeichnet werden, ohne daß einer solchen Absteckung ein Nivellement und die Anfertigung eines Profilrisses vorausgeht.

Sind die Punkte H und d einer Linie Hd in der noch andere Punkte bestimmt werden sollen, zu weit von einander gelegen, so können die obern Ränder der Visirkreuze nicht mehr genau und scharf genug gesehen werden, und es muß alsdann in demselben Verhältniß, in welchem diese Anhaltspunkte unvollkommen gesehen werden, auch die Arbeit unrichtig werden.

Wie groß aber die äußerste Entfernung seyn darf, läßt sich im Allgemeinen nicht bestimmen, da die Verschiedenheit der Beleuchtung, die Schärfe des Auges und der Grad der erforderlichen Genauigkeit hiebei großen Einfluß geltend machen.

In der Regel soll eine mit den Visirkreuzen abzusteckende geneigte oder horizontale Linie auch zugleich eine gerade seyn, weil sich sonst die wagerechten Querlinien der Visirkreuze nicht decken können.

Uebrigens kann die Absteckung von geneigten und horizontalen Linien auf diesem Wege auch dann noch mit der erforderlichen Genauigkeit geschehen, wenn die zwischen den Visirkreuzen liegenden Punkte mehrere Schuh ausser der geraden Linie liegen.

Ueberhaupt lassen die Visirkreuze eine sehr ausgedehnte Anwendung, und in manchen Fällen, namentlich wo das Terrain nicht gar zu sehr wechselt und Bäume die Aussicht nicht hindern, eine Zeit und Kosten ersparende Abkürzung des Geschäftes zu. So z. B. könnte, wenn die Entfernung der Punkte H und d mehrere Tausend Fuß betragen würde und kein Hinderniß zwischen denselben wäre, mittelst den Visirkreuzen ganz füglich von H und d auf die oben angegebene Weise eine Weglinie von gleichem Gefäll ausgesteckt werden, und es wäre, wenn man sich vorher die nöthigen Pfähle herbeigeschafft hätte, zu diesem Geschäfte nur ein ganz geringer Zeitaufwand erforderlich.

IV. Abtheilung.

Von den Rücksichten, welche vor der Anlage eines Waldweges in Erwägung zu ziehen sind.

§. 22.

Allgemeine Rücksichten, welche bei jeder Waldweganlage gewürdiget werden müssen.

Wenn man bei beabsichtigten Waldweganlagen nur die vorübergehende Holzabfuhr aus einem Holzschlage, oder die schlechte Beschaffenheit der in und an diesem vorkommenden Wege oder andere untergeordnete Verhältnisse ins Auge faßt, so kann auch immer nur ein unbrauchbares Stückwerk zu Tage gefördert werden, und je mehr man im Verlaufe der Zeit an solchen Wegen verbessert, desto weniger wird man später zu durchgreifenden zweckmäßigen Maßregeln kommen.

Solche Wege bleiben alsdann zu allen Zeiten schlecht, und will man sie fahrbar herstellen, so muß derselbe Aufwand gemacht werden, den neue und zweckmäßige Anlagen früher erfordert hätten.

Die erbärmlichsten Rücksichten, die man bei Waldanlagen und Verbesserungen nehmen kann, sind wohl die auf einzelne Bäume oder jüngere Bestände, welche zufällig in einer zweckdienlichen Wegrichtung vorkommen und im Beachtungsfalle Wege mit den häßlichsten und unpassendsten Krümmungen herbeiführen.

Man muß hiebei wohl bedenken, daß es bei dem älteren Holze in sehr vielen Fällen nicht darauf ankömmt, ob dasselbe einige Jahre früher oder später zum Hiebe gebracht wird, und daß in den ganz jungen Beständen der Zuwachs durch das Eingehen anderer, in Folge neuer Anlagen entbehrlich gewordener Wege bald wieder ausgeglichen wird.

Immerhin bleiben aber diese kleinern Nachtheile, wenn sie je überzeugend nachgewiesen werden können, gegenüber dem Zwecke deßwegen sehr untergeordnet und einer Beachtung unwerth, weil sie nur einmal eintreten und dagegen die großen Vortheile einer zweckmäßigen Weganlage ewig bleiben.

Felsen, Sümpfe, Vertiefungen oder Erhöhungen ꝛc. von mäßiger Ausdehnung sollen keine Ablenkung von der passendsten

Wegrichtung begründen, sondern die Felsen müssen weggeschafft, die Sümpfe und Vertiefungen ausgefüllt werden u. s. w.

Daß übrigens eine solche Vermehrung des Aufwandes nur dann als gerechtfertiget erscheinen könne, wenn nach reiflicher Ueberlegung eine andere gleich, oder wenigstens annähernd zweckmäßige Richtung nicht zu finden ist, versteht sich wohl von selbst; ebenso, daß die relative Wichtigkeit des Weges hiebei als ein Bestimmungsgrund im Auge gehalten werden müsse.

Bei jeder Weganlage, welche vernünftigen Anforderungen entsprechen, Nachtheile beseitigen und den Werth der Forstprodukte mittelbar heben solle, muß darauf Bedacht genommen werden:

a) daß die Wege in jener Richtung angelegt werden, in welcher die meisten Erzeugnisse des betreffenden Waldes abgesetzt werden können;

b) daß, im Falle der Absatz nach mehreren Richtungen stattfindet, der anzulegende Weg auf die möglichst größte Strecke als gemeinschaftlicher Hauptweg benützt werden kann, und die Einschnitte aller Seitenwege in den Hauptweg zweckmäßig angebracht werden können;

c) daß die neue Anlage nicht zu nahe und nicht zu entfernt von schon zweckmäßig bestehenden oder voraussichtlich noch herzustellenden Wegen zu liegen kömmt;

d) daß der neue Weg, so weit es ohne Vernachläßigung wichtigerer Rücksichten geschehen kann, auf bleibenden Distriktsgrenzen 2c. angelegt, dagegen aber nur in den äußersten Nothfällen über Eigenthums-Markungs- u. dgl. Grenzen hingeführt wird;

e) daß er hinsichtlich der Länge auf das von den Umständen gebotene Nothwendigste beschränkt und ihm ein möglichst geringes Gefäll gegeben wird;

f) daß die an Abhängen hinzuführenden Wege stets so angelegt werden, daß dieselben von den leeren Fuhrwerken bergan, dagegen von den beladenen bergab befahren werden können, und eine einmal gewonnene Höhe durch Senkungen in die Weglinie ohne zureichenden Gruud nicht wieder aufgegeben wird;

g) daß die neuen Weganlagen, wo es ohne sonstige Nachtheile geschehen kann, über den festern Boden geführt werden;

h) daß ein Weg nicht breiter und nicht schmäler gemacht wird als der Zweck desselben fordert, und endlich

i) daß die Anlage nicht zu früh und nicht zu spät in Ausführung gebracht wird.

§. 23.

Richtung der Waldwege rücksichtlich des Absatzes.

Die Forderung, daß ein zweckmäßiger Waldweg in der Richtung des größten Absatzes angelegt werden müsse, bedarf wohl keiner nähern Begründung, und wir dürften in dieser Hinsicht nur noch zu bemerken haben, daß auch Fälle vorkommen können, wo der Befolgung dieser Regel unüberwindliche, oder doch solche Hindernisse entgegenstehen, die nur mit unverhältnißmäßigen Kosten beseitiget werden können.

Nehmen wir z. B. den Fall an, wo eine von Süden gegen Norden ziehende Bergschlucht (Fig. 11) nördlich an einem hohen und steilen Bergrücken endet, auf dessen Nordseite nach der ganzen Länge zusammenziehende senkrechte Felsenwände vorkommen, und ausserdem dieser nördliche Abhang fremdes Eigenthum ist, so würde eine Weganlage nach dieser Regel gegen den am Fuße des nördlichen Abhanges gelegenen besten Absatzort nicht zuläßig erscheinen, namentlich, wenn jene Schlucht südlich in der Ebene enden und von dort aus ein guter Thalweg oder gar eine Wasserstraße zu dem fraglichen Absatzorte führen würde. Hoheitsgrenzen, Zölle und verschiedene andere Verhältnisse können ähnliche Hindernisse begründen.

§. 24.

Ersparung an Weglinien durch deren Vereinigung, soweit solches ohne sonstige Nachtheile zuläßig erscheint.

Es ist in mehrfacher Beziehung von Nutzen, wenn die Hauptwaldwege zur Holzabfuhr aus verschiedenen Waldtheilen auf längere Strecken benutzt werden können; weßwegen diese Rücksicht bei Weganlagen ebenfalls im Auge gehalten werden muß. Im bergigten Terrain ist es oft schwer, ohne größere Kosten die Wege so ineinander zu führen, wie es für eine bequeme Abfuhr, namentlich des Langholzes, zweckmäßig erscheint. Ein Mißstand in dieser Beziehung wird aber gewiß immer eintreten, wenn man mit dem Bau des Weges auf irgend einer entferntern Stelle ohne Rücksicht auf das Ganze also planlos beginnt.

Es ist daher zu Vermeidung solcher Nachtheile nothwendig, daß bei der Projektirung einer Wegrichtung zugleich auch die passendsten Einmündungspunkte in Erwägung gezogen werden.

§. 25.

Berücksichtigung schon zweckmäßig bestehender und noch anzulegender Wege.

Es können bei einer Waldweganlage alle sonst nöthigen Rücksichten beachtet seyn, und wenn dabei nicht auch zugleich jene in

Betracht gezogen wurde, welche hinsichtlich der schon bestehenden und noch herzustellenden Wege nothwendig genommen werden muß, so kann das ganze Geschäft als verwerflich erscheinen.

Setzen wir den Fall, daß die Länge, Breite und Lage eines Walddistriktes die Herstellung von zwei parallellaufenden Wegen zweckmäßig erscheinen lasse, man aber schon früher aus Mangel an Einsicht und Ueberlegung und in Folge kleinlichter Rücksichten einen Weg durch die Mitte dieses Distriktes angelegt habe, so zeigt sich, daß man durch umsichtslose Waldweganlagen die Ausführung des Zweckmäßigsten für alle Zukunft, oder wenigstens auf Lange hinein, und selbst unter Opferung ansehnlicher Summen verhindern könne.

Läßt man ein Stück Weg, welches zur Abfuhr des Holzes aus einem neuen oder ältern Schlag dienen solle, mit bloßer Rücksicht auf diesen Theil des Waldes gut ausbessern oder gar ganz neu herstellen, so wird es wohl geschehen, daß dieses Stück bei einer ähnlichen Veranlassung eine Fortsetzung erhält, und so nach und nach durch den ganzen Distrikt verlängert wird.

Ist aber ein solches neben gänzlichem Mangel an Umsicht entstandenes Stückwerk, welches einer schon zweckmäßig bestehenden Wegrichtung da zu nahe und dort zu entfernt liegt, und jeder weitern vernünftigen Weganlage hinderlich ist, vollendet, so muß endlich dessen Unbrauchbarkeit selbst dem Beschränktern in die Augen fallen, und Jeden, der sonst gewöhnt ist, die dienstliche Pflicht und Ehre als seinen Leitstern zu betrachten, beunruhigen.

§. 26.

Vereinigung der Weglinien mit Distrikts= rc. Grenzen, und deren Fernhaltung von der Eigenthumsgrenzlinie rc.

In größern, zusammenhängenden Waldungen müssen, und namentlich, wenn in denselben Betriebsregulirungen stattfinden, aus mehrfachen Gründen Eintheilungen in Distrikte rc. vorgenommen werden.

Obgleich hiezu, so viel es angeht, Bergrücken, Bäche rc. gewählt werden, so ist man doch, besonders in weniger bergigten Lagen veranlaßt, künstliche Distrikts= rc. Grenzen herzustellen, und zu diesem Ende nicht selten größere oder kleinere Waldflächen zum Opfer zu bringen; indem diese Grenzen auf eine zwar verschiedene, dennoch aber immer auf eine solche Breite vom Holze befreit werden müssen, daß dieselben fortan ersichtlich bleiben.

Es ist sonach klar, daß, wenn die Wege auf diese Eintheilungslinie verlegt werden, an Fläche mehr oder weniger gewonnen wird, daher eine solche Rücksicht nicht ausser Acht bleiben solle.

Man darf übrigens voraussetzen, daß überall, wo eine Eintheilung der Forste in Distrikte, Jagen oder Blöcke ꝛc. mit der erforderlichen Umsicht geschieht, auf die bezeichneten Vortheile sogleich der nöthige Bedacht genommen werde.

Dagegen muß man sich wohl hüten, die Waldwege auf die Eigenthums-, Markungs-, Landes- oder Servitutsgrenzen ꝛc. oder nahe an dieselben zu verlegen, weil bei aller Aufsicht und Aufmerksamkeit das Ab-, Um- und Losführen der Grenzsteine durch die Holzfuhrleute nicht vermieden werden kann, was denn eine Menge verdrießlicher und zeit- und geldraubender Grenzbereinigungen und Grenzstreitigkeiten herbeiführt.

§. 27.

Gefäll und Länge der Wege.

Es bedarf wohl keines Beweises, daß die Waldwege, wie alle Wege überhaupt um so leichter befahren werden und der Transport auf denselben, unter sonst gleichen Umständen, um so wohlfeiler geschieht, je mehr sie sich der horizontalen Lage nähern.

Ausser diesen Vortheilen haben Wege von geringem Gefäll auch noch den Nutzen, daß sie durch Regengüsse, starkes Schneewasser ꝛc. nicht so stark angegriffen werden, daher leichter und wohlfeiler in gutem Zustande zu erhalten sind.

Wie groß das stärkste Gefäll eines Waldweges seyn dürfe, kann jedoch nicht festgestellt werden, da die Umstände, welche ein sehr starkes Gefäll, etwa das von 10 bis 15 Procent noch zu rechtfertigen vermögen, zu mannigfaltig seyn können, als daß in dieser Beziehung etwas Bestimmtes angegeben werden könnte.

Für den Neubau öffentlicher Straßen wird zwar angenommen, daß das stärkste Gefäll 5 bis 6 Procent nicht übersteigen solle. Allein der Bau einer öffentlichen Straße unterscheidet sich von dem eines Waldweges schon darin wesentlich, daß dem letztern immer nur beschränktere Geldmittel zu Theil werden, und der Nachtheil des stärkeren Gefälls im Waldwege dadurch wesentlich vermindert werden kann, daß dieser bei einer guten Anlage von den beladenen Wagen immer nur abwärts befahren wird, während öffentliche Straßen mit den beladenen Wagen auf- und abwärts befahren werden müssen.

Ungeachtet dessen muß sich eine umsichtige Waldweganlage unter Anderem auch dadurch als solche beurkunden, daß sie neben möglichster Beachtung aller sonstigen nothwendigen Rücksichten auch noch das thunlichst geringste Gefäll besitzt.

Dieser Anforderung an einen Waldweg kann jedoch dort, wo die Forstprodukte aus einem Abhange nach mehreren und entgegengesetzten Richtungen sollen abgeführt werden können, nur eine theilweise Folge gegeben werden.

In diesem Falle ist übrigens bei denjenigen Weglinien, auf welchen das Holz bergauf transportirt werden muß, auf ein möglichst geringes, wo immer thunlich 5 bis 6 oder 8 Procent nicht übersteigendes Gefäll hinzuarbeiten, selbst wenn dieses größere Geldopfer fordern sollte.

Auf die Einhaltung eines solchen Gefälls ist um so mehr zu sehen, je länger die betreffende Weglinie ist.

Ein Hauptaugenmerk ist bei Waldweganlagen auch darauf zu richten, daß die Wege für die möglich größten Flächen benützbar werden, und es muß dieser Rücksicht, wenigstens in bergigten Lagen, in sehr vielen Fällen sogar das bessere Gefäll zum Opfer gebracht werden.

Wäre z. B. an einem ziemlich gleich breiten Abhange hin, etwa in dessen Mitte, ein Weg von W über V, X und Y bis Z (Fig. 11) anzulegen, so müßte dieser, mit Rücksicht auf einen seiner Hauptzwecke, nämlich für eine thunlichst große Fläche benutzbar zu seyn, selbst dann möglichst lange in dieser Mitte gehalten werden, wenn das bessere Gefäll geopfert und der größte Theil des Falls auf die kurze Strecke von Y bis Z zusammengedrängt werden müßte. Ein solches Zusammendrängen des Gefälls ist übrigens auch nur dann zu rechtfertigen, wenn, wie das angedeutete Beispiel zeigt, die beladenen Wagen das starke Gefäll abwärts befahren können.

Es muß zwar beim Waldwegbau, wie beim Wegbau überhaupt Grundsatz seyn, zwischen zwei gegebenen Punkten die kürzeste Linie zu wählen; allein eine Menge von Umständen, welche noch dringendere Forderungen geltend zu machen vermögen, bedingen beim Waldwegbau eine weit größere Unterordnung dieses Grundsatzes, als beim öffentlichen Straßenbau, namentlich in unebenem Terrain, und man ist daher in der Regel nur auf ebenem Boden in der Lage, demselben die gewünschte Anwendung zu geben.

§. 28.

Auswahl jener Richtungen, auf welchen die beladenen Wagen in der Regel nur bergab zu fahren haben.

Der Regel nach sollen die Waldwege zwar immer so angelegt werden, daß die leeren Fuhrwerke bergan, die vollen dagegen bergab zu fahren haben. Allein, wie wir so eben in dem

vorhergehenden Paragraphen erörtert haben, kann diese Regel nicht immer und nur dort eingehalten werden, wo die Richtung der Absatzlinie diese Rücksicht begünstigt.

So z. B. könnte, wenn die Abfuhr der Forstprodukte wegen irgend einem zureichenden Hinderniß nicht über X und Y nach Z (Fig. 11) zu bewerkstelligen wäre, und der Weg etwa in der Richtung VW über den hinter W liegenden Bergrücken gelenkt werden müßte, diesem Mißstande nur durch die Herstellung eines möglichst mäßigen Gefälls von etwa höchstens 5 bis 8 Procent nach Thunlichkeit begegnet werden; was übrigens zu geschehen hätte, selbst wenn voraussichtlich dadurch der Weg für einen größern Theil der Fläche weniger vortheilhaft zu liegen käme, und in dieser Hinsicht mit gut gewählten Seitenwegen nachgeholfen werden müßte.

Bei dem Waldwegbau gilt die sehr wichtige allgemeine Regel: daß man, bis der höchste Punkt eines Weges erreicht ist, von der einmal gewonnenen Höhe nicht dadurch wieder abgehen solle, daß der Weg auf eine kürzere oder längere Strecke abwärts geführt wird. Einen solchen Wechsel von entgegengesetzten Gefällen nennt man Gegengefälle.

Wo das Terrain der Befolgung dieser Anforderung Hindernisse entgegenstellt, muß man diese durch Abgrabungen und Auffüllungen möglichst zu beseitigen suchen, insoweit derselbe Zweck nicht mittelst brauchbarer Wendungen nach den Biegungen des Terrains erreicht werden kann.

§. 29.

Auswahl der günstigsten Grundlage für eine Weglinie.

Wie bekannt, ist die Herstellung der Wege überhaupt und also auch der Waldwege auf festerem Boden nicht allein erleichtert, sondern man erhält auch eine viel dauerhaftere Arbeit, als im entgegengesetzten Falle. Einen weiteren Vortheil gewährt der Wegbau auf festem Grunde dadurch, daß die Wege länger gut bleiben und weniger Unterhaltungskosten verursachen. Indessen sind die sumpfigen und jene Stellen, welche überhaupt einen minder günstigen Untergrund darbieten, in der Regel nicht von solchem Umfange, daß sie hinreichende Veranlassung geben könnten, von einer sonst zweckmäßigen Wegrichtung ganz abzugehen. Kleinere Plätze dieser Art müssen ohnedieß unbeachtet bleiben, weil ein paar Gulden Mehraufwand in einem solchen Falle weniger zu berücksichtigen sind, als die Zweckmäßigkeit der Weganlage.

§. 30.

Auswahl der Zeit für Waldweganlagen.

Die Auswahl der passendsten Zeit für Waldweganlagen ist, wie wir in den nächsten Zeilen nachweisen werden, in mehrfacher Beziehung beachtungswürdig:

a) Werden die Wege erst kurz vor ihrem Gebrauche angelegt, so erlangt der aufgetragene Boden bis zum Erscheinen der Fuhrwerke die erforderliche Festigkeit nicht, die Räder schneiden sehr tief ein und die Fahrbahn ist in ganz kurzer Zeit ruinirt. Tritt gleichzeitig noch nasse Witterung ein, so wird dieser Uebelstand, besonders in weichem Boden, sehr vermehrt; und man ist alsdann, namentlich dort, wo eine Ausbesserung mit Kies oder geschlagenen Steinen nicht möglich ist, nach dem Bau des Weges noch übler daran, als vorher.

Es muß daher, um solche Mißstände zu vermeiden, zeitlich genug überlegt werden, bis wann dieser oder jener der beabsichtigten Wege zur Benützung kommen dürfte, um mit der Herstellung zeitlich genug und wo immer thunlich, 1 bis 2 und noch mehr Jahre vorher beginnen zu können.

Wenn die oben bezeichneten Nachtheile einer verspäteten Wegbaute in steinigem oder kiesigem Grund auch nicht so bedeutend sind, so wird man doch auch dort von einer zeitlicheren Wegherstellung Nutzen ziehen.

b) Legt man, namentlich bedeutendere Wege, welche einen größern Aufwand verursachen, viel früher an, als man sie wahrscheinlich nothwendig haben wird, so hat dieses den Nachtheil, daß die Zinsen des aufgewendeten Kapitals unnütz verloren gehen.

c) Hinsichtlich der Jahreszeit hat man darauf Bedacht zu nehmen, daß diejenige gewählt wird, in welcher die Arbeiter am wohlfeilsten zu bekommen sind, wobei jedoch darauf zu sehen ist, daß dieser Vortheil nicht durch die Kürze des Tages und unpassende Witterung aufgewogen wird.

Werden die Wegarbeiten in Akkord gegeben, so soll dieses bei Zeiten geschehen, um den Termin zur Vollendung weit genug hinausstellen zu können, weil zu kurze Frist höhere Akkorde zur Folge hat.

d) Wie überall bestimmt auch hier die Konkurrenz den Preis. Je mehr Arbeit gleichzeitig ausgeboten wird, desto höher werden sich unter sonst gleichen Umständen die Löhne stellen. Es gebieten es daher finanzielle Rücksichten, daß man beabsichtigte Wegbauten von größerer Bedeutung nicht in einem Jahre, sondern in einer entsprechenden Reihe von Jahren ausführen läßt.

Diese Rücksicht fällt übrigens ganz weg, wenn die herzustellenden Wege in verschiedenen, gehörig entfernt liegenden Gegenden vorkommen.

§. 31.

Breite der Waldwege.

Eine reifliche Ueberlegung, wie breit ein Weg nach Maßgabe der verschiedenen Verhältnisse angelegt werden müsse, darf niemals versäumt werden, da diese Frage in doppelter Beziehung von Interesse ist, und zwar:

a) weil die Kosten in den meisten Fällen mit der Wegbreite steigen;

b) weil, wenn die Wege breiter angelegt werden, als ihre Bestimmung es fordert, eine unnütze Flächenverschwendung veranlaßt wird.

c) Zu schmale Wege haben ihre offenbaren Nachtheile darin, daß sämmtliche Wagen fortan in einem Geleise gehen müssen, und daher die Fahrbahn viel früher wieder ruinirt ist. Außerdem setzen sich die Fuhrleute beim Ausweichen, namentlich an Abhängen, der Gefahr aus, zu verunglücken.

In Hochwaldungen mit feuchtem und nassem Boden und an nördlichen Abhängen werden die Wege niemals trocken, wenn sie wegen gar zu geringer Breite fortwährend überschattet bleiben.

In Ebenen und an nicht steilen Abhängen genügt bei Hauptwegen eine Breite von 16 Fuß, wenn nicht besondere Umstände eine größere Breite räthlich oder nothwendig machen, was dann der Fall seyn mag, wenn man beabsichtigt, das Holz an dem Rand des Weges aufstellen zu lassen, oder wenn ein Weg besonders stark in Anspruch genommen wird. Die Nebenwege oder sogenannten Stellwege können eine Breite von 10 Fuß erhalten, und es werden diese nicht planirt, wie die Hauptwege, sondern bloß von den Stöcken ꝛc. befreit, insoweit die Beschaffenheit des Terrains nicht ebenfalls eine Ebnung derselben nothwendig macht.

Jene Wege dagegen, welche an solchen steilen Abhängen hin angelegt werden, die keine passenden Plätze zur ordnungsmäßigen Aufstellung des Holzes und Reises darbieten, müssen wohl eine Breite von mindestens 18′ erhalten, damit auf deren äußeren Rand das Holz und Reisig aufgestellt werden kann.

Wo Umstände vorliegen, welche an steilen Abhängen der Herstellung dieser Breite hinreichende Hindernisse entgegenstellen, und eine Reduktion derselben etwa auf 10 bis 15′ nothwendig machen, müssen in gehörigen Entfernungen Ausweichplätze angebracht werden.

Kömmt der in den Gebirgen nicht selten eintretende Fall vor, daß die Fuhrwerke nur auf demselben Wege hin- und herkommen können, so sind an schicklichen Orten sogenannte Umkehrplätze anzubringen, damit die Fuhrleute nicht in die Nothwendigkeit versetzt werden, zum Zwecke des Umkehrens auszuspannen, und den Wagen theilweise abzubrechen u. dgl. Zu solchen Kehrplätzen müssen die weniger steilen Stellen ausgewählt werden.

V. Abtheilung.

Von dem eigentlichen Wegbau selbst.

§. 32.

Projektiren der Waldwege auf der Karte.

Es ist immer eine schädliche Einseitigkeit, wenn man bei der Aussteckung und Anlage eines Waldweges nur diesen allein und nicht auch zugleich den ganzen Wald mit den schon bestehenden Wegen ins Auge faßt. Einem solchen Mißstande kann jedoch nur dann hinreichend entgegnet werden wenn über die betreffenden Waldungen Karten vorliegen.

Ist dieses der Fall, so werden vor Allem die nach reiflicher Ueberlegung für nothwendig erachteten Weglinien, jedoch vorerst nur mit dem Blei, ersichtlich gemacht. In welcher Entfernung die Waldwege angelegt werden sollen, läßt sich nicht wohl allgemein festsetzen, weil die Verhältnisse, welche bald eine größere und bald eine geringere Entfernung zweckmäßig oder wenigstens zuläßig erscheinen lassen, zu verschieden seyn können. Wenn man übrigens bedenkt, daß 100 Schritte oder 250 bis 300′ schon eine Entfernung geben, auf welche die Holzhauer das Holz im ebenen oder hüglichten Terrain auf dem Rücken oder auf irgend eine andere Weise kaum noch ohne unverhältnißmäßige Erhöhung der Löhne transportiren, so möchte eine Entfernung der Wege von 200 Schritten oder 500 bis 600′ als Regel angenommen werden können. Da aber das Holz an den steilern Abhängen in der Regel nur nach einer Seite hin, nämlich nur bergabwärts transportirt wird, so kann für diese die Entfernung der Wege auf höchstens 125 Schritte oder 300′ gestellt werden. Es kann übrigens die parallele Entfernung der Hauptwege bis auf das Doppelte

der oben gegebenen Größen und noch weiter gesteigert werden, wenn die Verhältnisse so sind, daß die Hauptwege in angemessenen Entfernungen von quer über dieselben laufenden sogenannten Stellwegen durchschnitten werden können.

Eine in dieser Beziehung etwa festgestellte Regel erleidet außerdem auch noch nach Maßgabe der Beschaffenheit des Bodens, der Lage und der Form der Waldflächen größere oder kleinere Ausnahmen; denn auf festem Boden der Ebene, wo die Stellwege auch bei starkem Gebrauche noch gut bleiben, ist eine größere Entfernung der Hauptwege zulässiger, als dort, wo die Stellwege wegen zu weichem Boden schon bei ganz mäßigem Gebrauche schlecht und unbrauchbar werden. In diesem letzten Falle ist es gut, wenn man die Hauptwege in geringerer Entfernung von einander anlegt, damit die Nebenwege weniger in Anspruch genommen werden.

Die Form des Distriktes kann auf die vollständig oder annähernd parallele Entfernung der Wege ebenfalls Einfluß haben, indem z. B. die Breite eines Waldes für einen einzigen Hauptweg zu groß, und für zwei derselben zu schmal erscheinen kann. In solchen Fällen müssen alsdann auch noch alle sonstigen Rücksichten ins Auge gefaßt und nach Maßgabe ihrer Wichtigkeit nebenbei gewürdigt werden.

§. 33.

Von der Uebertragung der auf der Karte projektirten Wege in den Wald, oder von der provisorischen Aussteckung.

Sind die Waldwege nach den angegebenen Rücksichten auf der Karte projektirt, so geschieht deren Uebertragung in den Wald mittelst Anwendung der gewöhnlichen geometrischen Operationen. Hiebei dürfte man in der Regel mit der Kreuzscheibe und den Meßruthen ausreichen.

§. 34.

Von der vorläufigen Aussteckung der Waldwege, wenn keine Karten vorliegen, und deren Anfertigung nicht abgewartet werden kann.

Es ist ein nachtheiliger Uebelstand, wenn man in die Nothwendigkeit versetzt ist, wichtigere Waldweganlagen ohne Karten projektiren zu müssen, weil eine solche Projektirung in Hinsicht der gegenseitigen Lage der Wege immer mangelhaft bleiben muß, selbst wenn sie mit aller Umsicht und Sachkenntniß durchgeführt wird.

Indessen läßt sich bei einem solchen Geschäfte durch einen richtigen, ortskundigen Blick Vieles ersetzen.

Im Wesentlichen ist das hiebei zu beobachtende Verfahren folgendes:

Wenn die Hauptrichtung bestimmt ist, in welcher die Wege angelegt werden sollen, so wird die Breite oder Länge des Waldes quer über die beabsichtigte Hauptrichtung hin von mehreren Punkten aus gemessen, und das erhaltene Maß mit einer Einheit mehr als die Zahl der herzustellenden Wege beträgt, dividirt. Die dadurch erlangten Quotienten bezeichnen alsdann die verschiedenen Entfernungen der Wege.

Wären z. B. drei Wege AB, CD und FE (Fig. 11) in paralleler Richtung auszustecken und die Breiten GH = 6900′, IK = 6600′, LM = 6100′, NO = 6500′ gefunden worden, so würden die Entfernungen der Wege auf der Linie GH = 2300′, auf der Linie IK = 2200′, auf der Linie LM = 2033′ und endlich auf der Linie NO = 2166′ betragen.

Vorausgesetzt, daß das Terrain keine Schwierigkeiten entgegenstelle, würde man wohl jene Wegrichtungen nicht nach den Biegungen ausstecken, welche sich bei der Festhaltung an den berechneten Entfernungen ergeben müßten, sondern sich genöthigt sehen, eine allen sonstigen Rücksichten entsprechende mittlere Wegrichtung CD auszumitteln, und die Lage der übrigen Parallelwege AB und FE sowohl als der Querwege GH und IK u. s. w. darnach zu reguliren.

Bei diesem Verfahren bleiben jedoch zwischen den Waldträufern und den nächsten Weglinien manchmal unverhältnißmäßig große Flächen liegen, welche keine Wege erhalten, und es ist daher vor der deßfallsigen Beschlußnahme wohl zu überlegen, ob die vielen sonstigen Rücksichten, welche bei einer Weganlage in Erwägung zu ziehen sind, eine solche Vertheilung gestatten oder nothwendig machen.

Eine Vertheilung der Weglinien, wobei Wege an die Waldträufer verlegt werden, ist übrigens nur unter ganz besondern Umständen zu rechtfertigen, weil die Wege an den Waldrändern nur nach der innern Seite dienen, also nur halb so viel nützen können, als die übrigen Wege, auf welche das Holz von zwei Seiten transportirt und aufgestellt werden kann.

Will man den ebenbezeichneten Uebelstand, welcher neben andern Nachtheilen mit der Verlegung der Wege an die Waldgränzen verknüpft ist, umgehen, so werden zwar die erhaltenen Divisionsresultate beibehalten, und die Messungen bei dem Ausstecken auf denselben Anhaltspunkten angefangen; wogegen aber bei der Ausführung die Abweichung gemacht wird, daß man von dem Waldrande aus nur die Hälfte des durch Division erlangten Maßquotienten aufträgt, und am Ende dieses Maßes den Punkt für

die erste Weglinie feststellt; von dort aus alsdann bis zur nächsten und jeder folgenden Weglinie das ganze Maß mißt u. s. w. Die letzte auf diese Weise bezeichnete Weglinie muß, wenn die Sache richtig behandelt wurde, nur noch um die Hälfte der ganzen Wegentfernung von dem entgegengesetzten Waldtraufe abstehen.

Hat man zum Voraus ein gewisses Maß festgestellt, um welches die Weglinien von einander abstehen sollen, so geschieht die Ermittlung der Zahl der Weglinien und deren Lage im Walde einfach dadurch, daß man mit dieser bestimmten Entfernung in die verschiedene Breiten dividirt, und alsdann die dabei erhaltenen Längen von den Anfangspunkten aus so oft quer durch den Distrikt mißt, als dieses angeht.

Wenn für jene Fälle, wo die Entfernung der Wege zum Voraus festgestellt ist, beim ersten Anblicke eine Division in die Breiten und Längen des Distriktes auch als überflüssig erscheinen möchte, so ist sie es deßwegen doch nicht, weil die ganzen Breiten des Waldes nur selten gerade lauter Einheiten der festgestellten Wegbreite enthalten werden, und man daher, wenn auf der einen Seite mit dem Messen der bestimmten Entfernungen ohne Weiteres angefangen würde, die letzte Weglinie entweder zu nahe oder zu weit von dem entgegengesetzten Waldtraufe zu liegen käme.

Bekanntlich trifft man die Grenzen der Waldungen nur selten so geregelt, daß die Hauptrichtung des Grenzzuges ohne Weiters ersehen werden könnte, und es ist somit sehr nothwendig, daß man bei jenem Querdurchmessen die deßhalb nöthige Umsicht nicht ausser Acht läßt, und daher den Hauptgrenzzug nach dem freien Auge zu ermitteln sucht, bevor mit der Messung der verschiedenen Breiten begonnen wird.

Man wird sich deßwegen nicht selten veranlaßt sehen, bald ausser und bald inner der Waldgrenze mit dieser Quermessung zu beginnen, je nachdem diese ein- oder auswärts gebogen ist.

In bergigten Lagen steht uns bei diesem Geschäfte darin einige Hülfe und Kontroll zu Gebote, daß man die auf die bezeichnete Art erlangte erste Aussteckung durch hohe Stangen und in höhern Waldungen mit Fahnen auf Baumgipfeln bezeichnet und für die Ferne ersichtlich macht, um alsdann von entgegengesetzten Höhenpunkten aus beurtheilen zu können, in wie ferne die ausgesteckte Linie da oder dort von der beabsichtigten Lage abweicht, und einer Korrektion nach dem freien Auge unterstellt werden müsse.

So z. B. könnte diese Kontroll von dem westlichen Abhange (Fig. 11) auf dem entgegen gelegenen östlichen und so umgekehrt ganz gut angewendet werden.

Bei Weganlagen an Abhängen hin und überhaupt in bergigtem Terrain wird man bei dem beschriebenen Verfahren, namentlich wenn die angedeutete Kontroll nicht unbenutzt bleibt, deßwegen dem gewünschten Ziele auch ohne Karten ziemlich nahe kommen, weil in solchen Lagen die richtigste Aussteckung nach dem Projekt auf der Karte doch bei der endlichen Herstellung des passendsten Gefälls wieder wesentliche Abänderungen erleiden muß.

Es können übrigens auch Verhältnisse vorkommen, welche die Aufnahme und Anfertigung eines Grundrisses über die erste provisorische Aussteckung räthlich machen, was namentlich da der Fall seyn kann, wo man wegen zu großer Ausdehnug der Waldflächen über die zweckmäßigste Lage des ersten Wegprojektes im Ungewissen bleiben muß, oder wo es sich um die Herstellung angemessener Wegwendungen handelt.

§. 35.

Von der Bezeichnung und Sicherung der vorläufigen Aussteckungen.

Sowohl die provisorischen als definitiven Aussteckungen müssen sogleich mit wenigstens 2′ langen Pfählen bezeichnet werden, um nicht die Arbeit mancher Stunden und ganzer Tage wiederholen und damit Zeit und Kosten unnütz opfern zu müssen.

Da es so oft vorkommt, daß derartige Zeichen aus Unwissenheit oder aus Bosheit weggerissen werden, so müssen deren Punkte, wie bei dem Nivelliren dadurch gesichert werden, daß man sie mit Kreisen von etwa 1′ Durchmesser, welche 2 bis 4″ tief in die Erde eingehauen werden, umgiebt.

Zur weitern Vorsicht kann zu dem großen Pfahl auch noch ein sogenannter Bodenpfahl so eingeschlagen werden, daß derselbe mit seiner Kopffläche der Oberfläche des Bodens gleichkömmt. Eine solche umständlichere Sicherung der vorläufigen Aussteckung der Wegrichtungen kann jedoch umgangen werden, wenn deren definitive Aussteckung unmittelbar darauf folgt.

§. 36.

Untersuchung des Terrains um definitive Aussteckung.

In den meisten Fällen wird das Terrain, in welchem Wegprojekte ausgesteckt und ausgeführt werden sollen, dem Betreffenden schon hinreichend bekannt seyn, oder er wird dasselbe während der ersten provisorischen Aussteckung der Weglinie kennen lernen. Ist weder das Eine noch das Andere der Fall, so muß eine besondere Begehung der ausgesteckten Richtungen stattfinden.

Ist das Terrain, über welches hin die Wegrichtungen

auszustecken sind, eben, oder kommen in demselben nur solche Biegungen und Neigungen des Erdreichs vor, welche ein gewisses als Maximum angenommenes Gefäll nicht überschreiten, oder können vorkommende stärkere Gefälle durch Abgrabungen und Auffüllungen mit entsprechenden Kosten auf das gewünschte Maß reducirt werden, so kann die erste provisorische Aussteckung als definitiv erklärt werden, in so ferne dieselbe von der Karte ausgegangen ist. Mußte sie aber ohne Karte gemacht werden, so sind die noch von andern Rücksichten gebotenen Abänderungen vorzunehmen.

In hüglichtem Terrain möchte ein Festhalten an den, dem Ganzen entsprechenden geraden Richtungen selbst dann noch zu rechtfertigen seyn, wenn das Gefäll theilweise über das gestellte Maximum hinausreichen würde, besonders in jenen Fällen, wo eine nachträgliche Verbesserung desselben mit verhältnißmäßigen Kosten bewerkstelliget werden kann.

Wo aber die ausgesteckten Wegrichtungen an Abhängen her, oder überhaupt über solches Terrain hinziehen, welches eine größere und mehrfältige Abweichung von der ersten provisorischen Aussteckung nothwendig macht, kann zu Umgehung eines ganz unbrauchbaren Gefälles und unverhältnißmäßiger Kosten eine definitive Aussteckung erst dann eintreten, wenn die Richtung mit Rücksicht auf brauchbares Gefäll und unter möglichster Festhaltung an der provisorischen Aussteckung und genügender Beachtung des Kostenpunktes ausgemittelt ist.

Wie aber dieses zu geschehen habe, und was dabei noch weiter zu beobachten sey, soll in den nächstfolgenden §§. gezeigt werden.

§. 37.

Aufnahme des Längenprofils einer projektirten Wegrichtung.

Wenn man sich bei der Untersuchung des Terrains überzeugt hat, daß der betreffende Weg in der vorläufig ausgesteckten Richtung nicht entsprechend hergestellt werden könne, so muß zunächst eine Verbesserung dieser Aussteckung nach dem Augenmaße stattfinden, und dieser alsdann die Aufnahme und Anfertigung eines Längenprofils folgen. Hiebei ist ganz nach der in §. 12 gegebenen Anleitung zu verfahren, und es unterscheiden sich die dort gegebenen Beispiele von einem ausgedehntern Längenprofil eines Weges allein durch eine kleinere Anzahl von Stationen.

Wäre z. B. das Längenprofil der von Nro. 0 bis Nro. 16 (Fig. 11) provisorisch ausgesteckten Wegrichtung aufzunehmen, so würde man zuerst die bezeichnete Linie begehen, und die Stationspunkte nach §. 14 mit Pfählen bezeichnen, hierauf zwischen Nro. 0

und Nro. 1 mit dem Nivellirungsgeschäfte beginnen und bis zu dem Punkte Nro. 16 fortsetzen; sofort die Ergebnisse genau und deutlich in das Manual eintragen.

Wer es versucht hat, ein kleines Beispiel nach der Anleitung in §. 12 auszuführen, wird auch ein sehr langes Wegprofil ohne Anstand aufnehmen, und sich bald überzeugen, daß das Nivelliren mit der beschriebenen Wasserwage in kurzer Zeit eingeübt ist.

Wir wollen annehmen, es haben sich bei der Aufnahme des Längenprofils von Nro. 0 bis Nro. 16 nachstehende Zahlen ergeben.

a. Nummern der Stationen.	b. Abgelesene Höhe.	c. Differenzen.		d. Ganzer Höhenunterschied von Nr. 0 bis	e. Länge der Stationen.	f. Ganze Entfernung von Nr. 0 bis	Bemerkungen.
		Fall.	Steigung.				
	Zoll.	Zoll.	Zoll	Zoll.	Schuh.	Schuh.	
0 1	10 51	41	—	41	76	76	An dem obern Ende des Grabens.
1 2	61 123	72	—	113	136	212	
2 3	56 105	49	—	162	175	387	
3 4	68 39	—	29	133	148	535	6′ von dem Fuße der hohen Felsenwand.
4 5	63 10	—	53	80	137	672	
5 6	12 122	110	—	190	187	859	
6 7	6 145	139	—	329	211	1070	
7 8	20 59	39	—	368	200	1270	
8 9	192 2	—	190	178	260	1530	Auf dem alten Weg.
9 10	48 1	—	47	131	173	1703	
10 11	3 89	86	—	217	160	1863	
11 12	0 90	90	—	307	125	1988	
12 13	1 136	135	—	442	152	2140	
13 14	2 259	257	—	699	258	2398	
14 15	12 65	53	—	752	198	2596	
15 16	40 55	15	—	767	213	2809	
—	—	1086	319	—	2809	—	

Für wichtigere Straßenprojekte, insbesondere aber solche, welche Stellen oder Personen vorgelegt werden müssen, denen das betreffende Terrain aus irgend einem Grunde nicht genugsam bekannt ist, werden bei allen oder doch wenigstens bei sehr vielen Stationspunkten Querprofile aufgenommen und gezeichnet. Ausserdem haben dieselben auch noch für die Berechnung des zu bewegenden Bodens und die Projektirung der Gefällslinie ihren Werth.

Diese Behandlung des Geschäftes wäre aber bei dem Waldwegbau zu umständlich, zeitraubend und kostspielig, und man muß die Hülfe der Querprofile dadurch mäglichst zu ersetzen suchen, daß man während der Aufnahme des Längenprofils alle auffallenden und wichtigen Verhältnisse kurz bemerkt; z. B. bedeutende Felsen, Gräben, Schluchten, Felsenwände 2c., und sich überdieß das Bild des Terrains möglichst in das Gedächtniß zu prägen sucht.

§. 38.

Auftragen des Längenprofils einer Wegrichtung.

Ist die Aufnahme des Längenprofils im Walde geschehen und das Manual nach dem Beispiele in dem vorhergehenden Paragraphen geordnet, so geschieht die Anfertigung des Längenprofils nach der Anleitung des §. 15, und es wird zu diesem Zwecke auf dem Papier zunächst eine sich über den Anfangspunkt Nro. 0 horizontal gedachte Linie ht (Fig. 12) gezogen, sodann jeder der Punkte Nro. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 und 16 von Nro. 0 auf dieselbe getragen. Zieht man hierauf die rechtwinklichten Linien, 1a, 2b, 3c, 4d, 5w, 6e, 7f, 8g, 9v, 10i, 11n, 12k, 13l, 14m, 15o und 16z, uud alsdann die Verbindungslinien zwischen ha, ab, bc, cd, dw we, ef, fg, gv, vi, in, nk, kl, lm, mo und oz, so hat man das gewünschte Längenprofil.

Die Hülfslinie ht wird schwarz punktirt, und ebenso jeder der rechtwinklichten Abstände 1a, 2b u. s. w. Die Verbindungslinien ha, ab u. s. w. zieht man dagegen scharf aus.

Zur leichtern Orientirung und Uebersicht werden sowohl die horizontalen Entfernungen der Stationspunkte Nr. 1, 2, 3 u. s. w. als auch die Maße der rechtwinklichten Abstände an die betreffenden Linien des Längenprofils geschrieben.

§. 39.

Von dem Projektiren der Gefällslinien auf dem Papier.

Bei dem Bau einer Straße ist vor Allem darauf zu sehen, daß dieselbe neben einem guten Gefäll auch die möglichst kurze Linie einnimmt.

Diese höchst wichtige Rücksicht soll wohl auch bei dem Waldwegbau im Auge gehalten werden; allein bei ihm steht dem Streben, dieser ersten Regel nachzukommen, entgegen, daß gleichzeitig auch die gegenseitige Lage der Waldtheile in Betracht gezogen werden muß, und nachher erst auch die Beschaffenheit des Terrains, die kürzeste Linie und das geringste Gefäll gewürdiget werden kann.

Ausserdem kömmt bei dem Waldwegbau der Kostenpunkt in weit höherem Grade zu berücksichtigen, als bei dem Bau öffentlicher Straßen.

Jene Hauptrücksicht bei Waldweganlagen, nach welcher nämlich die Wege für eine möglichst große Waldfläche zweckmäßig zu liegen kommen sollen, führt denn auch den weitern Uebelstand herbei, daß besonders an den Abhängen der Gebirgsforste die Wege sehr lange, ja manchmal fast bis gegen Ende des Abhanges wagrecht oder wenigstens mit einem ganz geringen Gefäll angelegt, und dort erst mit einem sehr starken Gefäll in das Thal hinabgeführt werden müssen.

So z. B. müßte man sich bei einer kunstgemäßen Straßenanlage bemühen, dieselbe wo möglich mit der Gefällslinie hm (F. 12) zu vereinigen, selbst wenn dieses mit ansehnlicher Verlängerung der Straßenlinie zu geschehen hätte, und dabei auch der Punkt Nro. 10 (Fig. 11) im Grundriß anstatt bis zu g bis nach k verschoben und der ganze dortige Bogen verhältnißmäßig nachgerückt würde.

Soll aber von W bis Nro. 14 ein Waldweg entsprechend angelegt werden, so ist die erste Hauptrücksicht auf eine passende Lage desselben gegen die betreffenden Waldstücke zu richten.

Es ist wohl klar, daß, wenn die Weglinie zwischen W und Nro. 14 bis in die Gegend von w und k verrückt würde, in der Richtung von fg ein anderer Weg angelegt werden müßte, welcher von Nro. 11 bis 14 (Fig. 12) wohl auch wieder nur das ungünstige Gefäll nm′ erhalten könnte.

Ausserdem müßte, wenn auf ein besseres Gefäll hingearbeitet werden wollte, die Wegrichtung bei dem Punkt Nro. 5 (Grundriß, Fig. 11) so bedeutend gegen l hinübergerückt werden, daß für die Fläche bei Nro. 5 ein besonderes Wegstück anzulegen käme.

Aus dieser kurzen Betrachtung möchte wohl hervorgehen, daß man bei einer passenden Waldweganlage neben den Rücksichten auf Länge und Gefäll der Weglinie auch noch auf deren möglichst vortheilhafte Lage in der betreffenden Waldfläche Bedacht zu nehmen hat.

Nehmen wir an, es seyen nach sorgfältiger Ueberlegung und

Würdigung aller, während einer Waldweganlage zu nehmenden Rücksichten in dem Beispiele (Fig. 12) die Gefällslinien hn, nm', und m'z auf dem Papier gezogen und in dem Walde ausgesteckt worden; und es haben sich gegenüber dem ursprünglichen Projekte oder der ersten Aussteckung, wie sie die punktirte Linie von Nro. 0 bis Nro. 11 (Fig. 11) bezeichnet, diejenigen Abweichungen ergeben, welche die scharf ausgezogene Linie von W über a, b, c, d, e, f und g bis Nro. 11. darstellt.

Setzen wir ferner voraus, daß die Vertiefungen und Erhöhungen, welche nach dem Profilriß (Fig. 12) zwischen der ersten Aussteckung und dem von h bis n, von n bis m' und von m' bis z mit rothen Linien angedeuteten neuen Projekt bestehen, durch Auffüllungen und Abgrabungen beseitiget werden könnten, so wäre doch zunächst noch zu überlegen, ob, im Falle man diese Auffüllungen und Abgrabungen durch Verrücken der Punke auf- und abwärts an dem Abhange, umgehen wollte, die dadurch herbeigeführten Abweichungen von dem Projekte im Grundriß wirklich so bedeutend seyen, daß dieselben Berücksichtigung verdienen.

Sehen wir im Grundriß (Fig. 11) auf diese Abweichungen hin, so erscheinen dieselben selbst gegenüber der zweckmäßigsten Richtung nicht bedeutend genug, um zu einem größern Aufwand für Auffüllungen und Abgrabungen Veranlassung geben zu können.

Würde aber überdieß in Erwägung gezogen, daß durch die fraglichen Abgrabungen und Auffüllungen ohne ganz unverhältnißmäßige Kosten immer nur kleine Verbesserungen in der Richtung bewirkt werden könnten, so müßte man sich wohl für die Beibehaltung der Gefällslinien hn, nm' und m'z um so mehr entscheiden, als die beladenen Wagen das Gefäll zwischen n und m' immer abwärts zu befahren hätten.

Solche und manch andere Rücksichten sind stets in Erwägung zu ziehen, bevor man sich über die Richtung und das Gefäll eines Weges ausspricht. Tritt der Fall ein, daß ein Weg über einen höher gelegenen Punkt, z. B. über einen Bergrücken hinüber angelegt werden muß, so ist nicht allein die niedrigste Stelle aufzusuchen und zum Uebergange zu wählen, sondern man soll auch nicht versäumen, denselben mittelst eines, den jeweiligen Umständen entsprechenden Durchschnitts möglichst herunter zu drücken.

§. 40.

Von dem Abstecken der projektirten Gefällslinie im Walde.

Nachdem die Gefällslinien definitiv projektirt und mit rother Farbe ausgezogen sind, werden die Höhenabstände aa', bb', cc''

dd', ee', ff', gg', ii', kk', ll', und mm' (Fig. 12) mit dem Zirkel auf dem Papier abgestochen, die Maße auf dem Höhenmaßstabe abgenommen und in eine Tabelle, welche folgende Einrichtung haben kann, eingetragen.

Nummern der Profilpunkte.	Auf.		Ab.		Bemerkungen.
	Schuh.	Zoll.	Schuh.	Zoll.	
0	0	0	0	0	
1	3	8	—	—	
2	8	6	—	—	
3	11	6	—	—	
4	7	8	—	—	
5	0	0	0	0	
6	8	6	—	—	
7	20	6	—	—	
8	22	0	—	—	
9	0	0	0	0	
10	—	—	6	6	
11	0	0	0	0	
12	—	—	1	9	
13	—	—	1	2	
14	2	0	—	—	
15	3	0	—	—	
16	0	0	0	0	

Hierauf begibt man sich mit dieser Tabelle in den Wald und rückt jeden Punkt so weit auf oder ab, als nach den in derselben vorkommenden Maßen geschehen soll. Dieses geschieht entweder mit der Wasserwage oder mit der Setzwage, und zwar mittelst letzterer dadurch, daß man das eine Ende der Setzwage beiläufig auf dem Punkte auflegt, von welchem man nach dem Augenmaße glaubt, daß er die gesuchte Höhe habe. Läßt man hierauf die Setzwage einspielen und es schneidet der untere Rand der Setzlatte auf einer über den betreffenden Profilpunkt senkrecht gehaltenen Meßlatte das für denselben herausgestochene Maß ab, so ist der gesuchte Höhenpunkt gefunden und kann nun mit Pfählen bezeichnet werden.

Ist aber das Maß an der senkrecht gehaltenen Meßstange noch zu stark, so wird die Setzlatte in wagrechter Lage heruntergerückt, bis ihr unterer Rand das vorgemerkte Maß abschneidet, und so umgekehrt.

Soll ein Pfahl so weit auf- oder abwärts gerückt werden, daß die Länge der Meßlatte nicht mehr ausreicht, so muß sowohl das von dem untern Rande der Setzlatte an der Meßstange abgeschnittene Maß als der Ruhepunkt der Setzlatte vorgemerkt und

das noch Fehlende durch Wiederholung dieses Verfahrens nachgetragen werden.

Wäre z. B. der Punkt g (Fig. 13) nach g′ zu verrücken, so würde man zunächst die Setzlatte in dem Punkt c aufsetzen, dieselbe in die wagrechte Lage cd bringen und das Maß des Stückes gd der in g senkrecht aufgestellten Meßlatte vormerken, alsdann von c bis e auf gleiche Art verfahren, das erhaltene Maß zu dem frühern addiren und durch Vergleichung dieser Summe mit der herausgestochenen Höhe gg′ (Fig. 12) zu erfahren suchen, um wie viel Schuh und Zoll man von dem Punkte e aus noch höher rücken müsse.

Hätte man durch die Addition der Höhen gd und cf die Summe von 15′ 6″ erhalten, und den Punkt g aber um 22′ 0″ zu verrücken gehabt, so müßte man den Punkt e um die noch fehlenden 6′ 4″ weiter also bis g′ hinaufrücken.

Das umgekehrte Verfahren wäre anzuwenden, wenn der Profilpunkt g′ auf den Punkt g heruntergerückt werden müßte.

Will man dieses Verrücken der Profilpunkte mit der Wasserwage bewerkstelligen, so kann dieses auf dieselbe Weise geschehen, wie in §. 19 unter b die Aussteckung nach berechneten Procenten gezeigt wurde.

Zur Bezeichnung dieser neubestimmten Punkte sollen in der Regel nicht die Pfähle der alten Punkte verwendet werden, weil man bei der weitern Verfolgung des Geschäftes manchmal auf Anstände und Differenzen stößt, deren Hebung durch den Fortbestand der alten Aussteckung sehr erleichtert werden kann.

Etwaigen Irrungen, welche durch eine zweite Reihe von Pfählen entstehen könnten, ist dadurch leicht zu begegnen, daß man den gleichen Nummern der neuen Aussteckung ein einfaches Zeichen anfügt, etwa einen Querstrich.

Auf diese Art werden nach und nach alle Pfähle in die projektirten Gefälllinien bn, nm′ und mz versetzt, und dadurch der Punkt a nach a′, der Punkt b nach b′, der bei c nach c′, der bei d nach d′ u. s. w. verrückt.

Bei diesem Verrücken der Profilpunkte der ersten Aussteckung ist es übrigens nicht gleichgültig, in welcher Richtung man sich mit den Pfählen auf- oder abwärts bewegt, sondern es muß darauf gesehen werden, daß die verrückten Pfähle annähernd wieder die gleiche oder eine verhälnißmäßig größere oder kleinere Entfernung von einander erhalten, je nachdem voraussichtlich eine Verlängerung oder Verkürzung der Linie oder ihrer Theile stattfindet.

Dieser Anforderung wird möglichst entsprochen, wenn man

bei der Versetzung der Pfähle annähernd in einem rechten Winkel von der Richtung des Längenprofils abgeht.

Hiezu muß schließlich noch bemerkt werden, daß das Terrain, über welches hin die neue Absteckung zu geschehen hat, im allgemeinen zwar eine entsprechende Form haben kann, nebenbei aber doch größere und kleinere Aus- und Einbiegungen, Erhöhungen und Vertiefungen, wie z. B. die Einschnitte an dem westlichen Abhange (Fig. 11) bei V, X und Y vorkommen können, welche bei der Aufnahme des zweiten Profils nicht unbeachtet bleiben dürfen. Es ist daher nothwendig, daß man sogleich während der Versetzung der Punkte des ersten Profils die nöthigen Zwischenpfähle schlägt und dieselben gleich den übrigen aufnimmt.

§. 41.

Prüfung der zweiten Profilaussteckung, oder Aufnahme eines zweiten Profils.

Obgleich man sich bei der im vorigen Paragraphen beschriebenen Aussteckung bemühen muß, die Verrückung der Profilpunkte am Abhange hinauf oder hinunter so zu bewerkstelligen, daß die neuen Punkte in die rechtwinklichten Abstände der ersten Wegrichtung zu liegen kommen, so erreicht man dennoch dadurch den beabsichtigten Zweck immer nur unvollkommen, und es ist daher auch nicht möglich, durch ein solches Verrücken alle Punkte genau in die projektirte Gefälllinie zu bringen. Ausserdem ergeben sich bei diesem Verschieben der Punke auch sonstige kleine Fehler, welche um so weniger zu vermeiden sind, je größer die Verschiebung ist und um so öfter in Folge dessen aufgestellt werden muß.

Es sind ferner Rechnungsverstöße und Fehler beim Ablesen auf der Meßlatte möglich.

Endlich kommt es wohl auch vor, daß während dem Auftragen des Profils und bei dem Herausstechen der Abstände Fehler gemacht werden.

Dieses alles macht eine genügende Kontrolle unumgänglich nothwendig, welche bei jedem Nivellement nur durch eine Wiederholung des ganzen Geschäftes bewerkstelliget werden kann.

Dem zu Folge muß nach Beendigung der neuen Aussteckung vor Allem ein neues Profil über diejenige Richtung aufgenommen werden, welche durch die neue Aussteckung der Gefälllinie bezeichnet wurde.

Das Verfahren dabei ist ganz dasselbe wie bei der Aufnahme des ersten Längenprofils, und es bedarf daher in dieser Beziehung keiner weitern Anleitung, sondern blos der Bemerkung, daß, wenn

sich nach dem Auftragen dieses zweiten Profils Anstände ergeben und Unrichtigkeiten zeigen, zunächst diese beseitiget und berichtiget werden müssen, selbst wenn das Geschäft zu diesem Endzwecke noch ein= oder mehrmal wiederholt werden müßte.

Erst wenn etwa vorkommende Differenzen und Anstände gehoben sind und die Ueberzeugung vorhanden ist, daß die im Walde ausgesteckte zweite Profillinie mit der auf dem Papier übereinstimme, kann die bis dahin im Blei gebliebene neue Arbeit mit Tusch ausgezogen und mit dem Projektiren der definitiven Gefälllinie begonnen werden.

Wie schon oben bemerkt wurde, können auch in der neuen verbesserten Weglinie größere und kleinere Erhöhungen und Vertiefungen vorkommen, welche dem zweiten Profil eine von dem ersten abweichende Gestalt geben.

So z. B. könnten sich, wenn das in Fig. 15 dargestellte Profil aus der zweiten Aufnahme hervorgegangen wäre, in demselben zwischen Nro. 4 und 4^b, zwischen 6 und 8^a u. s. w. die dort ersichtlichen Vertiefungen und Erhöhungen ergeben haben.

In solchen Fällen ist alsdann zu überlegen, ob eine fernere Versteckung der Profilpunkte zulässig oder angemessen erscheine, oder ob die vorliegenden Hindernisse besser durch Auffüllungen und Abgrabungen beseitigt werden.

Bleibt voraussichtlich die Wegrichtung in jeder Hinsicht auch dann noch brauchbar, wenn eine weitere Verschiebung der Punkte auf= oder abwärts stattfindet, so ist diese vorzunehmen, weil dadurch in der Regel die Arbeitskosten vermindert werden.

Im umgekehrten Falle muß man sich aber zu den erforderlichen Auffüllungen und Abgrabungen entschließen.

Dieses wird namentlich dann nothwendig werden, wenn die Weglinie über tiefere Einschnitte führt, wie sie bei V, X und Y (Fig. 11) angedeutet sind.

Weicht dagegen das zweite Profil von dem Projekt des ersten Profils in keinem Punkte ab, was jedoch nur äusserst selten vorkommen wird, so kann die erste Absteckung als vollkommen richtig betrachtet werden, und es steht alsdann dem Beginnen mit den weitern Aussteckungsgeschäften kein Hinderniß mehr entgegen.

§. 42.

Bezeichnung der Abgrabungen und Auffüllungen im Längenprofil mittelst Farben.

In jenen Fällen, wo ein Wegprojekt Personen oder Behörden zur Einsicht vorzulegen ist, müssen die Abgrabungen und

Auffüllungen, so wie die Formen des sogenannten gewachsenen Bodens in dem Längenprofil mit einem Blicke übersehen werden können, weil dieses zur schnellern und richtigern Beurtheilung der Sache wesentlich beiträgt.

Zu diesem Zwecke werden in der Regel die Abgrabungen mit gelber, die Auffüllungen mit rother, und die Bewegungen des sogenannten gewachsenen Bodens mit schwarzbrauner Farbe angelegt, wie die Figur 15 beispielsweise zeigt.

§. 43.

Aussteckung der Wegbreite und der gleichzeitigen Aufnahme der Querprofile.

Es ist von Nutzen, wenn man schon bei dem oben beschriebenen Projektiren der Gefällslinien von jedem Nummernpunkte des Längenprofils ein Querprofil besitzt, um bei dem Auf- und Abrücken dieser Punkte sogleich sehen zu können, ob irgendwo Terrain-Verhältnisse vorkommen, welche den beabsichtigten Veränderungen Schwierigkeiten entgegenstellen.

Da übrigens diese Querprofile dem Zwecke nur bei einer Ausdehnung, welche jede größere Abweichung von dem ersten Projekte einschließt, entsprechen, und daher ihre Aufnahme das Nivellirungsgeschäft sehr erweitert, so wird bei Waldwegbauten Umgang davon genommen.

Es muß die Aufnahme der Querprofile der ersten Aussteckung bei Waldweganlagen um so mehr als eine überflüssige Geschäftserweiterung angesehen werden, als, wie wir sogleich zeigen werden, die zu weiteren Zwecken dienlichen Querprofile gelegentlich der Aussteckung der Wegbreite mit einer weit geringern Vermehrung des Zeitaufwandes erzielt werden, und derjenige, welcher während der übrigen Arbeiten die Hauptformen des Terrains nicht so aufzufassen vermag, daß ihm dieselben während dem Projektiren der Gefälllinien gegenwärtig sind, auch nicht im Stande seyn wird, von den Querprofilen eine entsprechende Verwendung zu machen.

Dagegen aber ist die Aufnahme der Querprofile einer definitiv beschlossenen Wegrichtung zum Zwecke eines verlässigen Kostenüberschlages nicht wohl zum umgehen, indem dieser immer zunächst auf dem Kubikmaße der zu bewegenden Masse ruhen soll.

Ist an der Richtung und Gefälllinie des herzustellenden Weges nichts mehr zu ändern und die Ausführung des Geschäftes, z. B. nach dem Längenprofil Fig. 15 beschlossen, so wird die Aussteckung der Wegbreite einfach dadurch bewerkstelligt, daß man von jedem

Stationspunkte Nro. 1, 2, 3, 4ᵃ, 4ᵇ, 5 u. s. w. aus die Hälfte der festgestellten Wegbreite horizontal auf jede Seite mißt, und die Endpunkte dieser Linien mit Pfählen bezeichnet.

Wo Seitengräben anzubringen sind, muß deren obere Breite zur halben Wegbreite gerechnet und mit ausgesteckt werden. Ist das Terrain eben, so hat das Ausstecken der Wegbreite wohl nicht die mindesten Schwierigkeiten.

Dagegen ist dieses Geschäft an Abhängen, wenn auch nicht schwierig, doch umständlicher und zeitraubender; auch fordert dasselbe weit mehr Aufmerksamkeit, wenn es die erforderliche Genauigkeit erhalten solle.

Wäre z. B. der Punkt f (Fig. 16) die Mitte der Wegrichtung und die halbe Wegbreite, mit Einschluß von 2′ breiten Seitengräben, auf 10′ gestellt, so müßte die Meßstange (bei ganz genauer Behandlung des Geschäftes die Setzlatte) in die wagrechte Lage fg gebracht, und weil auf dieser äussern Seite des Weges kein Graben anzulegen wäre, bei 8′ also bei dem Punkt g heruntergesenkelt und dadurch der Punkt h auf dem Boden bestimmt werden.

Hierauf hätte man in dem Punkt f eine Meßstange fk senkrecht aufzustellen, und alsdann die Setzlatte in wagrechter Lage so lange gegen k hinaufzurücken, bis dieselbe die Lage ke einnehmen und die Entfernung von k bis zu dem Bodenpunkt e 10′ betragen würde. Die Punkte h und e müßten sogleich mit Pfählen bezeichnet werden.

Werden bei dieser Veranlassung, während man die Setzlatte in der Lage von fg und ke hält, auf der gleichzeitig senkrecht gehaltenen Meßlatte die Höhen gh und fk abgelesen und in einen ganz einfachen Handriß eingetragen, so ist es leicht, aus diesen Maßen auf dem Papier ein Querprofil zu verzeichnen.

Man zieht zu diesem Ende auf dem Papier eine gerade Linie ag von beliebiger Länge, nimmt in derselben einen Punkt f willkührlich an, und trägt gegen g und a die im Handrisse für jede Seite vorgemerkte Anzahl Schuhe, so sind die Punkte g und a bestimmt. Hat man nachher in diesen Punkten a und g, welche die Wegbreite bezeichnen, rechtwinklichte Linien ad und gh errichtet, so werden von a und g aus auf dieselben die ebenfalls aus dem Handrisse zu entnehmenden Höhen getragen und damit die Punkte e und h bezeichnet. Verbindet man sodann noch die Punkte e und f und f und h, so ist das Querprofil gezeichnet. Die dadurch erhaltenen Linien ef und fh können nun nach Erfordern, wenigstens so weit willkührlich verlängert werden, als die Beschaffenheit des Terrains in der Hauptsache dieselbe ist.

Mittelst diesem Verfahren können sämmtliche Querprofile einer Weganlage aufgenommen und auf das Papier getragen werden.

Schon bei der Aufnahme der Querprofile wird man sehen, ob das Terrain unter und über den Punkten h und e der Wegbreite etwa m und c dieselbe oder eine geringere oder stärkere Neigung hat.

Ist dieses letztere der Fall, so muß das Querprofil um etwas verlängert werden, was dadurch zu geschehen hat, daß man z. B. um dasselbe nach oben, etwa bis c zu verlängern, die Operation, welche zur Bestimmung des Punktes e diente, wiederholt.

Um die Verlängerung des Querprofils, etwa bis zu dem Punkt m zu erhalten, wäre die Setzlatte in die wagrechte Lage hn zu bringen, und das von dem untern Rand derselben auf der Meßlatte abgeschnittene Maß mn abzulesen und vorzumerken.

Auf diese Weise kann jedes Querprofil beliebig nach beiden Seiten erweitert werden.

Uebrigens wird man in den meisten Fällen mit der Aufnahme der Wegbreite ausreichen.

Jedem dieser Querprofile wird auf dem Papier die entsprechende Nummer des Längenprofils beigesetzt.

§. 44.

Von den Böschungen.

Die Neigung ab oder a′b′ (Fig. 14) des Erdreiches gegen eine anliegende wirkliche oder auch nur gedachte Ebene da oder a′v nennt man **Böschung**, und das Maß ac oder c′b′, um welches eine Böschungslinie von der senkrechten Linie cb oder a′c′ abweicht, **Ausladung**.

Eine Böschung ab, deren Fuß oder Grundlinie ac der Höhe cb gleichkömmt, nennt man eine 1füßige Böschung; ist der Fuß c′b′ = $1\frac{1}{4}$ der Höhe a′c′, so ist die Böschung $\frac{5}{4}$füßig; ist der Fuß = $1\frac{1}{2}$ von der Höhe, so nennt man sie $1\frac{1}{2}$füßige u. s. w.

Es werden daher die Böschungen noch besonders nach dem Verhältniß ihrer Grundlinien zu den Höhen als 1füßige, $\frac{5}{4}$füßige, $\frac{6}{4}$füßige, $\frac{7}{4}$füßige, 2füßige, $2\frac{1}{4}$füßige und sofort bezeichnet.

Wie sich wohl von selbst versteht, können von der 1füßigen Böschung abwärts noch viele geringere Böschungen, wie z. B. $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$füßige u. s. w. stattfinden.

Die richtige, den jeweiligen Verhältnissen passende Auswahl des Maßes der Böschungen ist beim Wegbau deßwegen der besondern Beachtung werth, weil einerseits die Böschungen den

Absichten nicht entsprechen können, wenn ihre Neigung oder Ausladung zu gering ist, und anderseits ein unnützer Kostenaufwand veranlaßt wird, wenn ihnen eine größere Ausladung gegeben wird, als die betreffenden Umstände fordern.

Welche Böschungen aber beim Wegbauwesen angewendet werden sollen, läßt sich im Allgemeinen nicht feststellen, weil die hiebei maßgebenden Verhältnisse zu verschiedenartig seyn können, und bei dem Beharren auf einer gewissen Größe der Böschungen sehr oft entweder die Arbeit unzweckmäßig ausgeführt oder ein mehr oder weniger unverhältnißmäßiger Aufwand gemacht werden müßte.

Uebrigens kann als Regel angenommen werden, je fester die Masse ist, durch oder aus welcher ein Weg angelegt werden solle, und je geringer die Höhen der Auffüllungen oder Abgrabungen sind, desto steiler dürfen die Böschungen seyn, und so umgekehrt.

So lange die senkrechte Höhe der Böschungslinie 8 bis 10′ nicht übersteigt, genügt eine $^5/_4$füßige Böschung vollkommen.

Von da aus darf aber mit zunehmender Höhe der Böschungslinie auch die Ausladung verhältnißmäßig bis auf eine $1^1/_2$ und 2füßige selbst bis auf eine $2^1/_2$füßige Böschung vermehrt werden.

Diese ungewöhnlichen Ausladungen mit dem 2 und $2^1/_2$fachen der Höhen können jedoch nur für ganz lockern Boden und solche Fälle als nothwendig erachtet werden, wo die Böschungen von dem Wasser bespült werden.

Für den Waldwegbau kann übrigens eine 1füßige Böschung als Regel festgestellt werden, und man wird sich an den steilern Abhängen sogar auf eine $^1/_2$füßige Böschung beschränken müssen, um an Fläche und Arbeitskosten zu ersparen.

§. 45.

Von dem Abstecken der Böschungen.

Die Böschungslinien ca und gm (Fig. 16) können entweder sogleich während dem Ausstecken der Wegbreite und dem Aufnehmen der Querprofile abgesteckt werden, oder man kann dieselben nach dem Auftragen der Querprofile in dieselben zeichnen und die sich dabei ergebenden Maße nachher in den Wald übertragen.

Im ersten Falle wird, z. B. bei dem Profil in Fig. 16, von dem Punkte h aus das Einfache oder $^1/_2$fache der Höhe hg, je nachdem die Böschung eine 1- oder $^1/_2$füßige werden solle, in wagrechter Richtung bis zu dem Punkt i gemessen, alsdann ein Pfahl so eingeschlagen, daß seine Kopffläche mit dem Punkte i übereinfällt, und endlich der in der Verlängerung von gi liegende Punkt m mit einem Pfahl bezeichnet.

Die Bezeichnung des Punktes c der innern Böschung ac ist dagegen etwas umständlicher und verwickelter.

Man verfährt hiebei auf folgende Weise:

Die Höhe ae = fk wurde durch die Bestimmung des Punktes e ermittelt.

Wäre eine 1füßige Böschung bestimmt, so würde es sich darum handeln von e aus einen Punkt b zu bestimmen, welcher sich in einer wagrechten Entfernung von e befindet, die der Höhe ae gleichkömmt.

Zu diesem Zwecke läßt man von e gegen b einen schmalen Graben e b c aufwerfen, und nachdem der Punkt b auf die eben angedeutete Weise gefunden ist, daselbst einen Pfahl einschlagen. Die Linie ab bezeichnet alsdann die Neigung der Böschung ac.

Da jedoch diese Art, die obere Böschungslinie zu bestimmen, in manchen Fällen sehr zeitraubend seyn kann, so ist sie auch nicht immer anwendbar, und daher öfters durch nachbezeichnetes Verfahren zu ersetzen.

Man stellt nehmlich in e die Meßlatte senkrecht auf und rückt die in wagrechter Lage gehaltene Setzlatte so lange auf und ab, bis cd = ad, oder $ad + \frac{ad}{4}$ oder $= ad + \frac{ad}{2}$ ist, je nachdem eine 1- oder $^5/_4$- oder $^6/_4$füßige Böschung ausgesteckt werden solle. Der dadurch bestimmte Endpunkt c der Böschungslinie ac kann alsdann mit einem Pfahl bezeichnet werden.

Es wird kaum der Bemerkung bedürfen, daß hiebei ae = fk gemeint ist, und daher das deßfallsige Maß nach jeder Veränderung von cd zu ed addirt werden muß um ad zu erhalten.

Will oder kann man die Böschungspunkte auf diese Art nicht bestimmen, so kann solches auch dadurch geschehen, daß man auf dem Papier die Hilfslinien ad und dc so wie auch die Böschungslinie ac zieht, und diese alsdann in Wirklichkeit überträgt, indem man in e die Meßlatte senkrecht aufstellt, auf dieser die Höhe ed bezeichnet und die Setzlatte in die horizontale Lage ed bringt, welche hiebei mit ihrem Endpunkte c den obern Endpunkt der Böschungslinie ac bezeichnen wird.

Ein weiteres Verfahren, dessen man sich bei der Aussteckung der Böschungen bedienen kann, besteht darin, daß man eine sogenannte Lehn amE oder aAc (Fig. 17) zur Hand nimmt, und dieselbe entweder auf einem Punkt E des äußern oder auf einem Punkt A des innern Straßenrandes so aufsetzt, daß der angebrachte Senkel ab auf den Punkt b einspielt, wo sodann die Linie me oder Ac die Richtung angibt, in welcher die Böschung hergestellt werden muß.

Für die richtige Ausführung eines Wegbaues ist es von Nutzen, wenn man die Querprofile im Walde selbst vollständig bezeichnet, was dadurch geschieht, daß man dort, wo Auffüllungen stattfinden sollen, wie z. B. in dem Querprofil Fig. 16 bei g angezeigt ist, den Punkt g mit einem Pfahl hg und die Linien fg und gm mit Latten oder Stangen bezeichnet.

Wo das ganze Querprofil dva'b' (Fig. 14) aufgefüllt werden muß, sind die Pfähle mv und o''a' zu schlagen und die Linien dv, va' und a'b' ebenfalls mit Latten oder Stangen zu bezeichnen.

§. 46.

Seiten- oder Wasserableitungsgräben.

Diese sind in den meisten Fällen sehr nützlich und unter Umständen ganz unentbehrlich, dagegen aber vielfältig auch unnütz oder gar nicht anwendbar.

Unentbehrlich sind sie in Ebenen mit feuchtem oder nassem oder gar sumpfigem Boden, weil die Wege dort immer naß und daher schlecht bleiben, wenn das schon vorhandene Sumpf- oder das sich sammelnde Regen- oder Schneewasser nicht gehörig ablaufen kann. Ebenso kann die Aufwerfung von Wassergräben an dem innern Rande der Gebirgswege nicht ohne Nachtheil versäumt werden, weil das von den obern Theilen der Abhänge ablaufende Regen- und Schneewasser, im Falle es nicht in Gräben abfließen kann, die Wege überfluthet und nach Maßgabe des größern oder geringern Gefälls zerstört.

Unnütz sind die Gräben, wo die Wege durch Auffüllung über trockenen Boden hin erhöht wurden, und gar nicht anwendbar auf den äußern Seiten der an Abhängen hin angelegten Wege.

Wo die Wege nur etwas über die Bodenfläche erhöht werden sollen, ergeben sich gewöhnlich durch die Gewinnung des nöthigen Materials die erforderlichen Gräben.

Schon oben wurde bemerkt, daß die Böschungen der Wege von einem gewissen Punkte an nach dem Verhältniß der größern Auffüllungen oder Abgrabungen schiefer seyn sollen und daß nach Umständen auch eine geringere als 1füßige Böschung noch geeignet erscheinen könne, namentlich in steinigem oder felsigem Boden, wo ein Ablösen und Abrutschen der Böschungen weniger oder gar nicht zu besorgen ist. Da selbst die größern Seitengräben der Wege eine Tiefe von 3 bis 5' nur in ganz besondern Fällen überschreiten dürften, so sind an deren Böschungen wohl auch immer nur die geringern Ausladungen in Anwendung zu bringen.

Bedenkt man, daß z. B. Seitengräben mit einer Tiefe von

$1\frac{1}{2}'$, einer obern Breite von $3\frac{1}{2}'$ und einer Sohle von etwa $\frac{1}{2}'$ geeignet sind, den Anforderungen der meisten Fälle zu entsprechen, und daß solche Gräben 1füßige Böschungen erhalten; daß ferner Gräben von 4' Tiefe, $8\frac{1}{2}'$ oberer und $\frac{1}{2}'$ unterer Breite ebenfalls nur 1füßige Böschungen erhalten, und daß man die dabei sich ergebende Schiefe der Böschungsflächen schon als sehr stark erachten kann, so mögen 1füßige Böschungen für die Seitengräben als Höchstes angenommen werden.

Als Ausnahmen hievon können zunächst Felsen und sehr lockere Boden, wie z. B. Moor- oder Torfboden, betrachtet werden. In den erstern werden $\frac{1}{2}$füßige und noch geringere Böschungen zureichen, während im Torf- und Moorboden $1\frac{1}{2}$ bis 2füßige nothwendig erscheinen können.

Die $1\frac{1}{2}$ und 2füßigen Grabenböschungen können auch dort gerechtfertigt erscheinen, wo Wege über besseres Wiesenland hingeführt werden, und durch die Anlage sehr sanfter Böschungen möglich gemacht wird, diese fortan als Wiese zu benützen, was namentlich mit Erfolg geschehen kann, wenn die Seitengräben nur periodisch mit Regen- und Schneewasser gefüllt sind.

Die Tabelle A enthält eine Zusammenstellung der den verschiedenen Grabentiefen und Böschungen, bei Voraussetzung einer gleichen Grabensohle von 5'', entsprechenden obern Breiten. Auch ist dort eine Rubrik eingereiht, welche den Kubikinhalt dieser Gräben für je 10' Länge angibt, um dadurch in den Stand gesetzt zu seyn, bei Kostenüberschlägen an Zeit zu gewinnen und sich gegen Rechnungsfehler zu sichern.

§. 47.

Von der Form und Lage der Wegoberflächen, oder von dem Querprofil der Wege.

Die Erfahrung zeigt uns, daß Wege und Straßen, deren Oberflächen eine angemessene Wölbung haben, unter sonst gleichen Umständen, trockener und daher stets besser sind, als jene, deren Fahrbahn ganz wagrecht liegt; weil diese durch das auf ihr stehen bleibende Wasser erweicht und damit das tiefere Einschneiden der Räder begünstigt wird.

Die Höhe dieser Wölbung darf jedoch ein gewisses Maß nicht übersteigen, indem sonst nicht allein die Reibung an den Wagen vermehrt wird, sondern auch der Gebrauch solcher Wege bei nassem oder gefrornem Zustande, oder wenn diese mit Eis oder Schnee bedeckt sind, mit Gefahr verbunden ist.

Eine Höhe der Wölbung, welche den 36. Theil der Breite

der Fahrbahn hat, mag in den meisten Fällen genügen und es wird daher dieselbe für einen 18′ breiten Weg 5″ betragen (Fig. 18). Uebrigens mag eine Höhe von 6 bis 7″ die angedeuteten Nachtheile noch nicht zur Folge haben, daher auch noch zulässig erscheinen.

Dieser Vortheil einer Weganlage kann jedoch nicht unter allen Umständen erreicht werden, und es muß namentlich dort auf denselben verzichtet werden, wo die Wege an Abhängen hin anzulegen sind und zu besorgen steht, daß die Wagen bei nassem Zustande des Weges oder im Winter, wo derselbe gefroren und mit Schnee und Eis bedeckt ist, über den äußern Wegrand hinausrutschen könnten.

Es müssen daher die Wege längs den Abhängen hin, oder wo überhaupt auf der einen Seite sehr abschüssige Stellen und Abgründe vorkommen, unter Anderem auch so angelegt werden, daß ihr ebener Querdurchschnitt eine Neigung gegen die Bergwand von mindestens 6″ erhält (Fig. 19).

Dieses hat zwar den Nachtheil, daß alles sich auf dem Wege sammelnde Wasser gegen die Bergwand geleitet wird und von den dort bestehenden Gräben abgeführt werden muß; allein auf der andern Seite ist wieder zu berücksichtigen, daß durch diese Ableitung des Wassers gegen den innern Straßenrand die äußere Böschung weniger gefährdet ist.

§. 48.

Von den Erdarbeiten oder der Herstellung der Wegplanieen.

Sind alle Vorarbeiten, welche dem Bau der Wege nothwendig vorausgehen müssen, beendigt, so wird mit demselben auf nachstehende Weise begonnen:

1) Die wirkliche Anlegung der Wege in Ebenen und sanft hüglichtem Terraine geschieht in der Regel einfach dadurch, daß man die Seitengräben von entsprechender Tiefe und Breite aufwerfen, das sich dabei ergebende Material zwischen dieselben schaffen und damit die im vorigen Paragraphen beschriebene Wölbung des Weges herstellen läßt; wobei jedoch darauf Bedacht genommen werden muß, daß der etwa vorkommende Rasen zur untersten Lage verwendet wird.

2) Ist die Unterlage fest, und der Boden, welcher aus den Seitengräben genommen wird, von trockener oder steiniger Beschaffenheit, so kann die auf solche Weise hergestellte Planie als Waldweg genügen, besonders wenn derselbe nicht besonders stark gebraucht wird.

3) Ist dagegen die Unterlage theilweise oder durchgehends feucht oder naß oder gar sumpfig, so wird der Weg niemals gut werden, wenn die Fläche, auf welcher er angelegt werden soll, nicht vor Allem gehörig mit Reisig belegt wird, und nachher erst die eben angegebene Bedeckung mit Boden erfolgt. Es ist daher diese Vorarbeit nicht zu unterlassen, sobald die bezeichneten ungünstigen Verhältnisse vorliegen. Tannenreisig eignet sich zu diesem Zwecke am meisten, übrigens kann in Ermanglung desselben Kiefern- und auch Lerchenbaumreisig mit Nutzen verwendet werden, nur ist die geordnete Einlegung des Kiefernreisigs mit mehr Umständen verbunden. Das Laubholzreisig wird erst dann verwendet, wenn kein Nadelholzreisig herbeigeschafft werden kann.

Die Stärke dieser Reisigdecke muß nach der Beschaffenheit der Unterlage gerichtet werden, soll aber immerhin mindestens 5″ betragen. Manchmal ist aber der Boden für eine Weganlage so ungünstig, daß man auch mit der besten Reisigunterlage den Zweck nur schwer erreicht, und eben so schwer durch eine Bedeckung der Planie mit Kies oder Steinen, weil in beiden Fällen das Material sogleich bei dem ersten Gebrauche des Weges tief hinunter- und dagegen der Boden und der Schlamm heraufgedrückt wird.

In solchen Fällen erreicht man das Ziel oft nur durch die Herstellung einer sogenannten Prügelbrücke, die dadurch angefertigt wird, daß man 2 bis 3 Stangen in der Richtung der Weglinie parallel in angemessenen Entfernungen neben einander, und alsdann quer auf diese etwa 4″ starke Prügel von der Länge der Wegbreite einlegen läßt. Wo das Holz, wenigstens das schwächere, keinen zu hohen Preis hat, und solche Stellen ohne sonstigen beachtungswerthen Nachtheil nicht umgangen werden können, ist dieses Mittel immer noch das wohlfeilste und entsprechendste.

Nur dann, wenn Steine rc. mit mäßigem Aufwande bezogen werden können, erscheint es räthlich, so lange von jenem Material aufführen zu lassen, bis dasselbe aufhört zu versenken, und man die gewünschte Brauchbarkeit des Weges erlangt hat.

4) Kommen in einer Weglinie, welche in der Hauptsache über ebenes Terrain hinführt, Vertiefungen oder Erhöhungen vor, deren Beseitigung keine solche Kosten veranlaßt, daß man Ursache hätte, von der geraden Richtung abzuweichen, so müssen dieselben durch Abgrabungen und Auffüllungen entweder ganz beseitigt oder doch wenigstens bis zu einem brauchbaren Gefäll vermindert werden.

Bei der Beurtheilung, ob durch Abgrabungen oder Auffüllungen oder beide Mittel zugleich ein brauchbares Gefäll ohne unverhältnißmäßigen Aufwand zu erreichen seye, kommt haupt-

sächlich zu berücksichtigen, ob sich Abgrabung und Auffüllung annähernd ausgleichen, oder wenn dieses nicht der Fall ist, ob das sich durch die Abgrabung als überflüssig ergebende Material in der Nähe unschädlich aufgehäuft, und im umgekehrten Fall der Bedarf an Material zu Auffüllungen aus geringer Entfernung bezogen werden könne.

In demselben Verhältniß, in welchem diese Umstände günstig sind, erscheint ein Beharren auf der sonst zweckmäßigsten Wegrichtung gerechtfertigt.

Diese Betrachtungen sind namentlich dort sehr an ihrem Orte, wo das Terrain ungünstige Wendungen des Weges bedingt, und vielleicht durch geringe Auffüllungen und Abgrabungen eine wesentliche Verbesserung herbeigeführt werden kann. (Man sehe die Einschnitte bei V, X und Y Fig. 11.)

5) Bei der Anlage der Wege an Bergwänden oder bei Gebirgswegen überhaupt besteht das Geschäft der Herstellung der Wegplanie in der Regel aus Abgrabungen und Ausfüllungen. Die wesentlichste Rücksicht hiebei ist die, daß man die Abgrabungen und Auffüllungen so gut als möglich ineinander greifen läßt, und somit die Zeit und Mühe, welche auf das Aufgraben und Fortschaffen des Abtrages verwendet werden muß, entweder vollkommen gewonnen oder doch wenigstens theilweise benützt wird.

Es darf jedoch diese Ausgleichung über ein gewisses Maß hinaus nicht gesteigert werden, weil sie sonst mehr Nachtheil als Vortheil bringt, welcher Fall jedesmal dann eintritt, wenn der Aufwand für die rücksichtslose Beseitigung des Abtrages und Beischaffung des Auftrages im Ganzen kleiner ist, als der für die Fortschaffung des erstern auf entferntere Auftragsstellen.

Diese Erwägung soll bei dem Waldwegbau um so weniger außer Acht bleiben, als man bei ihm das Material in der Regel überall an der Hand hat, und es eben so wenig an Gelegenheit fehlt, den Ueberschuß an Abtragsmaterial in der Nähe aufzuhäufen. In den meisten Fällen braucht man diesen nur über den äußern Rand hinauszuwerfen.

6) Welche Werkzeuge bei diesen Arbeiten angewendet werden sollen, hängt zunächst von der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Erdreichs und wieder sehr von der Gewohnheit der Arbeiter ab. Sind die zu verwendenden Arbeiter auch nicht an die zweckmäßigsten, aber doch an brauchbare Werkzeuge gewöhnt, so wird man, besonders bei Wegbauten von geringerer Ausdehnung, gut thun, ihnen den Gebrauch der angewöhnten Werkzeuge zu gestatten.

Ob zum Transport des zu bewegenden Erdreichs Schubkarren

oder andere Handfuhrwerke verwendet, oder mit Vieh bespannte Karren angewendet werden sollen, hängt von der Entfernung, auf welche das Material transportirt werden solle, so wie auch von dem Verhältniß ab, in welchem die Taglöhne zu den Fuhrlöhnen stehen.

Wo die Handarbeiter um billige Löhne zu bekommen sind, dagegen die Fuhrlöhne aus irgend einem Grunde verhältnißmäßig hoch stehen, wird man wohl vortheilhafter die Handarbeiter mit gut eingerichteten Schubkarren benützen.

Wenn gleich sich im Allgemeinen nicht angeben läßt, auf welche Entfernung der Transport mit Handkarren, gegenüber von bespanntem Fuhrwerke, noch mit Vortheil bewerkstelligt werden kann, so wird doch der Gebrauch der erstern, besonders unter den bezeichneten für die Handarbeiten günstigeren Verhältnissen, auf die Entfernung von 200 Schritten = 600′ ausgedehnt werden können.

Bei größern Wegbauten kann das Transportgeschäft ansehnlich gefördert werden, wenn man die Aufgraber und Auflader in einer geordneten Reihe aufstellt und die Handkarren an diesen in der Art vorüberschieben läßt, daß jeder Schäufler während dem Vorüberfahren der Karren eine Schaufel voll Material in jeden derselben hineinwirft.

Bei dieser Einrichtung bleibt nie ein Handkarren ruhig und die ganze Mannschaft ist stets in voller Thätigkeit; nur muß darauf gesehen werden, daß die Karrenschieber nie zu nahe zusammentreffen.

7) Um den Auffüllungen sogleich eine möglichste Festigkeit zu geben, wird der Auftrag bei Straßenbauten von Zeit zu Zeit gestampft, allein dieses muß bei Waldwegbauten zu Vermeidung größerer, und man darf sagen unverhältnißmäßiger Kosten unterlassen werden.

Alles, was in dieser Beziehung bei Waldwegbauten geschehen kann, ist, daß man die Auffüllungen nur nach und nach in kleinen 6 bis 10″ hohen Schichten bewerkstelligt und die Einrichtung trifft, daß die Handkarren und Fuhrwerke auf der Auffüllung hin und her passiren.

8) Wenn Auffüllungen auf sehr geneigten Flächen stattfinden, so geschieht es häufig, daß das Auffüllungsmaterial zum Theil während der Arbeit und zum Theil nachher abrutscht.

Diesem Mißstande kann dadurch theilweise begegnet werden, daß man entweder nach der Richtung des Fußes der anzulegenden Böschung einen 2′ breiten, nach innen flach abgeböschten Graben

anlegt, oder mehrere mit Reisig durchflochtene Reihen Pfähle anbringt.

Wo das Erstere genügt und anwendbar ist, soll ihm wohl der Vorzug eingeräumt werden, da die Pfähle doch früher oder später abfaulen und alsdann ihren Dienst aufgeben werden.

Ist wegen zu starker Neigung des Abhanges weder das eine noch das andere dieser Mittel zur Erhaltung der Böschung anwendbar, so bleibt nur übrig, die ganze Wegbreite in den Abhang einzugraben. Das stückweise Abrutschen des Auftrages wird manchmal auch dadurch veranlaßt, daß sich das aufgeführte Material mit der Unterlage, die z. B. mit Rasen oder Laub bedeckt seyn kann, nicht verbindet, und das sich deßwegen dort sammelnde Regen- und Schneewasser die Auffüllung unterspült.

Man muß daher dort, wo ein Abrutschen zu besorgen steht, vor der Auffüllung die vorhandene Laub- oder Rasendecke wegräumen lassen.

9) Da sich die aufgefüllten Stellen nach Vollendung des Geschäftes im Verhältniß ihrer Höhe und nach Maaßgabe der Beschaffenheit des Materials zusammensetzen, so erscheint angemessen, bei der Herstellung solcher Auffüllungen sogleich eine verhältnißmäßige Zugabe zu machen. Dieses ist besonders bei jenen Wegen, welche an Abhängen her angelegt und nachher bald gebraucht werden, nothwendig, weil sonst die Fuhrwerke der Gefahr des Abrutschens ausgesetzt sind.

10) Wenn auch gleich die Wege eine angemessene Wölbung erhalten, um den Ablauf des Wassers zu befördern, so sind doch größere und kleinere Leisen, in welchen das Regen- und Schneewasser mit einer dem betreffenden Gefäll entsprechenden Geschwindigkeit abläuft, selbst bei einer ordentlichen Warth nicht zu vermeiden.

Dieses Wasser wirkt um so zerstörender, je länger es ungehindert fortlaufen kann, und es ist daher unumgänglich nothwendig, daß auf jedem Weg von einigem Gefäll in angemessenen Entfernungen sogenannte Wasserauslässe zweckmäßig angebracht und gut unterhalten werden.

§. 49.

Von der Steinlage.

Obgleich eine nach dem bisher Vorgetragenen hergestellte Planie für einen Waldweg in sehr vielen Fällen vollständig genügen mag, besonders wenn demselben eine angemessene Warth zu Theil wird, so kommt es doch nicht selten vor, daß die Bedeckung der Planie, wenigstens auf eine gewisse Breite, mit Kies

oder zerschlagenen Steinen entweder unumgänglich nothwendig oder doch sehr nützlich erscheint. Die Breite, auf welche sich diese Kies- oder Steinlage erstrecken solle, soll mindestens 8′ betragen. Die Höhe derselben muß nach der Beschaffenheit der Unterlage bemessen werden. Ist diese weich und ganz steinlos, so ist der Kieslage mindestens eine Höhe von 6 bis 8″ und noch mehr zu geben, und es hängt diese außerdem auch noch von der Reinheit des Kieses und von dem Umstande ab, ob dieses Material in der Nähe bezogen werden kann, oder ob dasselbe aus größerer Ferne herbeigeschafft werden muß. Wo kein Kies zu bekommen ist, oder wo bei einer freien Wahl für zweckmäßiger erachtet wird, die Fahrbahn des Weges mit geschlagenen Steinen zu bedecken, würde es unnütze Kosten verursachen, wenn man diese in der oben bemerkten Höhe auflegen wollte. Ueberdieß wäre es unter manchen Umständen nachtheilig, wenn klein geschlagene Steine unmittelbar auf den weichen Grund gelegt würden.

In einem solchen Falle wird die Fahrbahn 3 bis 6″ hoch mit grobem Gestein belegt, auf welches alsdann eine Schichte Steingeschläg oder Kies von 3 und noch mehr Zoll Höhe zu folgen hat.

Es ist meistens von Nutzen, wenn die Planie vor dem Auflegen der Stein- oder Kieslage, namentlich bei trockener Witterung, befahren wird.

§. 50.

Von den Wasserdurchlässen.

Es ist für die Wege immer von beachtungswerthem Nachtheil, wenn das in den Gräben oder sonst sich sammelnde Wasser auf irgend einer Seite stehen bleibt, weßwegen überall, wo das Eintreten dieses Uebelstandes zu besorgen steht, durch die Anfertigung der erforderlichen Wasserdurchläße abgeholfen werden muß. Diese sind entweder von Holz oder von Stein.

Ob das Eine oder das Andere zu wählen sey, kann nicht allgemein festgestellt werden, weil die jeweiligen Umstände hierüber stets entscheiden müssen. Hat man ein dauerhaftes Gestein in der Nähe, und nebenbei hohe Holzpreise, so wird man sich unbedenklich für die steinernen Wasserdurchläße entschließen können.

Liegt aber der umgekehrte Fall vor, so wird man wohl auch keinen Anstand nehmen, sich für die hölzernen Wasserdurchläße auszusprechen.

Was nun aber zu thun sey, wenn die vorliegenden Umstände nicht so bestimmt auf hölzerne oder steinerne Wasserdurchläße hinweisen, muß der Berechnung und dem gesunden Urtheil desjenigen

anheimgestellt bleiben, der hierüber Vorschläge zu machen oder Anordnungen zu treffen hat.

Ausgehöhlte Eichenstücke dienen sehr lange, namentlich wenn sie auf 2 bis 3 eichenen Querhölzern ruhen und mit Boden hoch genug und gleichförmig bedeckt sind.

Die Kiefer und Erle schließen sich in dieser Beziehung der Eiche mehr oder weniger an, die erstere namentlich in höherem Alter.

Die Tanne und Birke ꝛc. hat nur geringe Dauer. Was die Höhe und Weite der Wasserdurchlässe betrifft, so müssen dieselben zwar, wie sich wohl von selbst versteht, solche Maaße erhalten, daß die Wassermenge, welche sie abführen sollen, ohne Aufstauung abfließen kann.

Doch ist hier ein nachhaltig fließendes Wasser von einem periodisch eintretenden zu unterscheiden, indem es bei dem letztern in sehr vielen Fällen nicht darauf ankömmt, ob dasselbe theilweise vor dem Wasserdurchlasse einige Zeit aufgehalten wird, oder sogleich ungehindert abfließen kann.

Demnach können die Wasserdurchlässe da, wo sie nur periodisches Wasser aufzunehmen haben, immer etwas beschränkter und daher mit geringerem Aufwande angelegt werden.

Bei dem Baue steinerner Wasserdurchlässe, welche entweder gewölbte oder mit Steinplatten bedeckte seyn können, sind folgende allgemeine Regeln zu beobachten:

a. Wenn die Gewölbe der gewölbten Durchlässe aus gehauenen Steinen hergestellt werden, so reicht für sie eine Dicke von 15″ vollkommen zu; dagegen muß diese um mehrere Zoll stärker seyn, wenn nur gewöhnliche Steine in Anwendung kommen.

Die dauerhafteste und zweckmäßigste Form des Gewölbes ist der halbe Kreis, und machen es Umstände nothwendig, von dieser passendsten Form abzuweichen, so soll der Bogen, nach welchem das Gewölbe gebildet wird, nie weniger als den sechsten Theil des Kreises oder 60° erhalten.

Die Widerlagen oder Widerlagsmauern, nämlich jene senkrecht aufgebauten Mauern, auf welchen das Gewölbe ruhen solle, dürfen nie weniger als 2′ dick seyn.

Bei einem flachen Bogen von 3′ Weite und einem vollen Kreisbogen von 4′ Weite muß das Widerlager schon eine Dicke von $2\frac{1}{2}$′ erhalten.

Von diesen Grundzahlen ausgehend, soll die Dicke des Widerlagers auf jeden weitern Schuh in der Gewölbbreite um 4″ vermehrt werden.

Sind die Widerlagsmauern 5′ und darüber hoch, so müssen

dieselben nebst der Einhaltung der oben bezeichneten Maaßverhältnisse an ihrem obern Ende nach außen noch eine Böschung erhalten, welche den fünften Theil der Höhe beträgt.

Gegen den Fuß der Wegböschungen hin werden die Durchlässe mit Flügelmauern versehen, welchen die Neigung der Wegböschungen zu geben ist.

Man kann sie parallel oder auseinander laufend anlegen. Im letzten Falle können sie um den vierten Theil ihrer Länge an den äußern Enden von der parallelen Richtung abweichen. Ihre Dicke soll mindestens 2′ betragen.

b. Wenn man den Durchlaß anstatt mit einem Gewölbe mit Steinplatten bedeckt, so ist die Weite desselben durch die Länge und Dicke der zu Gebote stehenden Steinplatten bedingt, und man wird sie daher nur selten auf 5 und noch mehr Schuh stellen können. Je dicker die Platten sind und je geringer die Weite des Durchlasses ist, desto dauerhafter wird der Bau seyn; übrigens werden Platten von weniger als 5″ Dicke dem Zwecke nur äußerst selten entsprechen können.

Einer feinen Bearbeitung bedürfen diese Platten nicht, und ihre Stoßfugen werden mit dünnen Steinplättchen belegt.

An öffentlichen Straßen findet zwar ein Behauen der beiden äußern Platten statt, was aber bei Waldwegen ein unnützer Aufwand wäre.

Die Widerlager der Deckeldohlen brauchen nicht über 1½ bis 2′ dick zu seyn. Die Länge dieser und der gewölbten Durchlässe soll in der Regel der Wegbreite gleichkommen; nur dort, wo diese groß und der Durchlaß ungewöhnlich hoch und weit ist, kann eine kleine Verkürzung eintreten, um an Kosten zu ersparen.

Um das Ausspülen der Sohle des Durchlasses zu vermeiden, muß diese nach Maßgabe des Falls des durchfließenden Wassers und der Beschaffenheit des Untergrundes entweder gut gepflastert oder mit einem Pfahlroste versehen werden.

Zur Sicherung einer größern Dauer werden sowohl die Gewölbe als die Deckplatten der Wasserdurchlässe mit einer 4″ hohen Schichte festgestampften Lehms oder Thons bedeckt, auf welche etwas Sand und nachher das weitere Material folgt.

§. 51.

Berechnung der Erdmasse, welche Behufs der Herstellung eines Weges bewegt werden muß.

Zum Zwecke dieser Berechnung wird bei Wegbauten in der Regel die Schachtruthe, nämlich ein Körper von 10′ Breite,

10′ Länge und 1′ Tiefe = 100″ Raum, als Einheit angenommen.

Um zu erfahren, wie viel solcher Einheiten in einem gegebenen Falle bewegt werden müssen, bis die erforderlichen Abgrabungen und Auffüllungen bewerkstelligt sind, wird eine Tabelle nach dem Muster **B** entworfen und in dieselbe der Flächeninhalt eines jeden Querprofils so eingetragen, daß die Flächen des Abtrages und jene des Auftrages der Nummernordnung nach in abgesonderte Rubriken zu stehen kommen. Vorkommende Quadratzolle werden, wenn sie unter 0,5 betragen, zum Zwecke einer unschädlichen Abkürzung weggelassen und als Ganzes eingetragen, wenn sie 0,5 und darüber ausmachen. Hierauf addirt man in jeder dieser Rubriken die je zunächst aufeinander folgenden zwei Flächenmaße zusammen, nimmt aus jeder einzelnen Summe das arithmetische Mittel und multiplizirt endlich jede dieser Mittelzahlen mit der Entfernung der betreffenden Querprofile, um die Anzahl Kubikschuh des Auf- und Abtrages zu erhalten. Nach diesem schneidet man bei jedem Multiplikationsresultate von der Rechten gegen die Linke zwei Ziffern ab, um die gefundene Anzahl Kubikschuh in Schachtruthen auszudrücken.

Wo den Entfernungen der Querprofile Zolle oder Decimalbrüche von Schuh angefügt sind, müssen, um die Kubikschuh in Schachtruthen zu verwandeln, 3 Ziffern von der Rechten gegen die Linke abgeschnitten werden.

Die hiebei rechts an dem Komma bleibenden Zehntel von Schachtruthen können, wo es sich um möglichste Genauigkeit handelt, beibehalten und mit eingetragen werden; ausserdem genügt es aber, wenn man die abgeschnittenen Ziffern, welche 4 und darunter betragen, ganz weg läßt, dagegen aber 5 und jede höhere Ziffer zu einem Ganzen erhebt, und nach dieser Abkürzung den Eintrag bewerkstelliget. (S. Tabelle **B.**)

Ist diese Berechnung auf diese Weise für alle Querprofile durchgeführt, und sind sowohl die Schachtruthen des Abtrages als jene des Auftrages summirt, so hat man die Masse, welche zum Zwecke der beabsichtigten Wegherstellung bewegt werden muß.

Nach dem Beispiele in der Tabelle **B** mußten .... in beiden Wegabtheilungen 326,3 Schachtruthen abgegeben und 439,2 Schachtruthen aufgetragen werden, und es würde daher dort der Auftrag um 112,9 Schachtruthen mehr betragen als der Abtrag.

Da jedoch die Wegherstellungen in der Regel nicht im Taglohne ausgeführt, sondern aus mehrfachen und zum Theil sehr gewichtigen Gründen in Akkord gegeben werden, und es auf die

Erzielung annehmbarer Akkorde vortheilhaft einwirkt, wenn man größere Wegarbeiten in angemessenen Abtheilungen verakkordirt, so muß schon bei dem Eintragen und Addiren der zu bewegenden Schachtruthen hierauf der nöthige Bedacht genommen und an geeigneten Stellen unterzogen werden.

Bei der Bestimmung der Größe eines Akkordstückes ist jedoch nicht allein auf eine gewisse Länge desselben Rücksicht zu nehmen, sondern es soll hiebei neben der Beachtung der Größe der Arbeit hauptsächlich auch darauf gesehen werden, daß Abtrag und Auftrag in einer und derselben Abtheilung sich thunlichst ausgleichen, in so weit durch strenge Festhaltung an dieser Regel nicht andere Nachtheile entstehen, welche namentlich alsdann eintreten, wenn das Material zu weit transportirt werden muß, um jene Ausgleichung zu bewerkstelligen.

Jede nach diesen Rücksichten bestimmte Abtheilung wird alsdann für sich geschlossen, und in Bezug auf die Verakkordirung als ein Ganzes behandelt.

§. 52.

Berechnung des Kostenaufwandes in so weit dieser durch die Erdarbeiten veranlaßt wird.

Wenn die Masse, welche zum Zwecke der Herstellung eines Weges bewegt werden muß, nach der im vorhergehenden Paragraphen gegebenen Anleitung berechnet ist, so handelt es sich zunächst um die Ermittlung des Lohnes, welcher nach Maaßgabe aller, denselben bestimmenden Verhältnisse per Schachtruthe in Rechnung genommen werden muß.

Hiebei kömmt hauptsächlich zu berücksichtigen:

a) die Beschaffenheit des Materials, weil bekanntlich ein lockerer steinloser Boden leichter zu bearbeiten ist, als ein fester steiniger, und dieser wieder leichter als ein zusammenhängendes Gestein u. s. w.;

b) die Entfernung, auf welche das Material transportirt werden muß, so wie der Umstand, ob der Transport bergan oder bergab zu geschehen hat;

c) der zur Zeit der Berechnung übliche Taglohn; und

d) die Zeit, welche für die Vollendung der Arbeit gegeben werden kann oder muß.

Sind alle diese Verhältnisse gehörig erwogen, und die Ansätze per Schachtruthe für die einzelnen Abtheilungen festgestellt, so wird der Kostenbetrag, welcher durch die Grabarbeiten veranlaßt wird, durch Multiplikation der Schachtruthenzahl mit dem per Schachtruthe festgestellten Lohn berechnet.

Wäre z. B. aus Erfahrung bekannt, daß in dem Boden, auf welchem ein Weg angelegt werden solle, ein Mann im Stande sey, täglich 1,6 Schachtruthen Material aufzugraben und auf eine gewisse geringe Entfernung zu transportiren, und könnte der gewöhnliche Taglohn zu 30 kr. angenommen werden, so würde die Schachtruthe auf 18,75 kr. zu stehen kommen, daher, wenn der in Rechnung zu nehmende Abtrag auf 244,81 Schachtruthen berechnet worden wäre, der Aufwand für die Grabarbeiten 76 fl. 36 kr. betragen.

Wo Abtrag und Auftrag in einer Akkordabtheilung vorkommen, kann zwar jede dieser Größen mit einem verhältnißmäßigen Ansatz in Rechnung genommen werden, allein eine solche Behandlung der Sache kann das Geschäft nur umständlicher und verwickelter machen, ohne auf der andern Seite irgend einen entsprechenden Nutzen zu gewähren.

Man nimmt daher in der Regel nur die größere dieser Größen, sey sie alsdann Auftrag oder Abtrag, mit einem den Gesammtverhältnissen entsprechenden Ansatz in Rechnung, und läßt die kleinere dagegen ganz ausser Acht.

Obgleich es einerseits ganz unausführbar erscheint, für die möglichen Verschiedenheiten in der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Erdreichs die verhältnißmäßigen Löhne zu bezeichnen, so ist doch auf der andern Seite nicht zu verkennen, daß deßfallsige Anhaltspunkte mehrseitigen Nutzen gewähren.

In Gemäßheit dessen haben wir die Tabelle **C** angefügt, aus welcher zu ersehen ist, welche Löhne nach Maaßgabe des laufenden Taglohnes und der wesentlichsten Verschiedenheiten in der Beschaffenheit des Erdreichs bezahlt werden können.

Bei der Anfertigung dieser Tabelle wurde übrigens nur das Aufgraben und einmalige Nachschaufeln des Bodens oder Gesteins vorausgesetzt.

Welche Löhne per Schachtruthe bei verschiedenem Taglohn in Rechnung genommen werden können, wenn das Material auf entferntere Stellen mit Schiebkarren transportirt werden solle, ist aus der von Straßenbaukundigen aufgestellten und hier im Abdruck beigelegten Tabelle **D** zu entnehmen.

Die Tabelle **E** enthält dagegen die Löhne per dreilästige Fuhr (= 24 bis 30 Cub.') für jene Fälle, wo der Transport des Materials aus irgend einem Grunde anstatt mit Schiebkarren mit bespannten Fuhrwerken bewerkstelliget wird.

Hiezu glauben wir übrigens bemerken zu müssen, daß das Material etwas wohlfeiler von einem Punkte auf den andern

transportirt wird, wenn anstatt zweispännigen Fuhrwerken sogenannte einspännige Schnappkarren verwendet werden.

In der Tabelle A ist der Schachtruthengehalt angegeben, welcher verschiedenen Grabenböschungen und Grabentiefen auf je 10' Länge entspricht.

Diese Tabelle dürfte vielleicht auch in andern Verhältnissen, namentlich bei der Feststellung der Maaße für Entwässerungsgräben und Veranschlagung der Grabenöffnungskosten einigen Nutzen gewähren, da doch bei allen Erdarbeiten zunächst die Größe der zu bewegenden Masse als die wesentlichste Grundlage eines richtigen Kostenüberschlages angesehen werden muß.

Um die Berechnung der Kosten mehr in einem einzigen Aktenstück beisammen zu haben, und zu jeder Zeit ohne Weitläufigkeiten das Detail einer solchen Arbeit schnell übersehen zu können, kann solche über die Erdarbeiten auf das zweite Blatt rechts neben die Berechnung der zu bewegenden Schachtruthen gestellt werden.

§. 53.

Berechnung der Kosten für die Steinlage.

Sind die Verhältnisse des anzulegenden Weges so, daß die Planie auf eine gewisse Breite und Höhe mit Kies oder geschlagenen Steinen belegt werden muß, so wird das Erforderniß nach den festgestellten Maaßen in Schachtruthen ausgedrückt, der Lohn für eine solche Einheit mit Rücksicht auf die Entfernung und Art der Gewinnung bestimmt, und alsdann der deßfallsige Kosten berechnet.

Diese Kostenberechnung kann aus den im vorigen Paragraphen angegebenen Gründen ebenfalls auf dem zweiten Blatt unter die Kosten der Erdarbeiten gestellt werden.

Ist kein Kies von der nöthigen Eigenschaft in der Nähe zu bekommen, oder hat man Gründe, sich überhaupt für die Verwendung von geschlagenen Steinen zu entschließen, so können bei Voraussetzung eines Taglohns

von 28 kr. — 4 kr.
„ 32 kr. — 4½ kr.
„ 35 kr. — 5 kr.
„ 39 kr. — 5½ kr.
„ 42 kr. — 6 kr.

für je 10 Kubikfuß, also für eine Roßlast bezahlt werden, da ein etwas geübter Arbeiter in einem Tag 6 bis 8 Roßläste zu schlagen im Stande ist.

Es kommt übrigens hiebei immer auch auf die Beschaffenheit

des Gesteines an, da mit zunehmender Festigkeit desselben auch der Zeitaufwand für dessen Verkleinerung verhältnißmäßig größer wird.

Es mag Kies oder verkleinertes Gestein in Anwendung kommen, so ist stets darauf zu sehen, daß weder das eine noch das andere zu grob eingelegt wird, und auch zwischen dem gehörig verkleinerten Gestein keine größern Steine vereinzelt vorkommen, weil diese Mißstände für den Weg immer einen doppelten Nachtheil begründen.

Ist nehmlich die Steinlage im Allgemeinen zu grob, so wird der Weg stets sehr holpricht und nur auf kurze Zeit brauchbar bleiben, daher von den Fuhrleuten möglichst vermieden werden, somit der Zweck des gemachten Aufwandes nur sehr unvollkommen erreicht seyn.

Wenn die Steinlage in der Hauptsache zwar gut, aber von einzelnen größern Steinen nicht frei ist, so hat dieses den Nachtheil, daß die Räder der beladenen Wagen rück- und vorwärts an solchen Steinen Vertiefungen schlagen, in welchen das stehenbleibende Wasser die Fahrbahn erweicht und jeder weitere Schlag des Wagens den Uebelstand vermehrt.

Bei der Anlage von öffentlichen Wegen werden auf beiden Seiten des Weges sogenannte Nebenwege von mehreren Schuh Breite angelegt, deren Höhe jener der Steinlage gleich kömmt, und es wird diese erst eingelegt, wenn jene hergestellt sind. (Fig. 20).

Da aber dieses nicht allein die Erdarbeiten etwas umständlicher und daher kostspieliger macht, sondern auch eine Steinlage von mindestens 10″ Höhe voraussetzt, welche für Waldwegbauten zu großen Aufwand herbeiführen müßte, so wird in der Regel der Wegplanie die wahre Höhe gegeben, und die Steinlage geradezu in der festgestellten Breite und Höhe aufgelegt.

§. 54.

Veranschlagung der Kosten für die erforderlichen Wasserdurchlässe.

Sind Wasserdurchlässe von Stein oder förmliche Brücken von Holz erforderlich, so läßt man sich von einem tauglichen Handwerksmann aus der Nähe den deßfallsigen Kostenanschlag anfertigen, nachdem ihm vorher unter Berücksichtigung dessen, was in §. 50 in Bezug auf Wasserdurchlässe gesagt wurde, die jeweils nöthigen Höhen und Weiten angegeben worden sind.

Handelt es sich aber blos um die Herstellung eines einfachen

hölzernen Wasserdurchlasses, so wird wohl jeder Revierverwalter im Stande seyn, die Arbeitskosten und den Werth des erforderlichen Holzes zu beurtheilen, somit der Beizug eines Handwerksmannes entbehrlich werden.

Auch die Kostenbeträge der Wasserdurchlässe, deren Detail-Ueberschläge Beilagen zu der Kostenberechnung in der Tabelle B bilden, können mit ihrem Gesammtbetrage auf der rechten Seite der betreffenden Abtheilung aufgeführt werden, um dort die Arbeiten und Kosten beisammen zu sehen.

§. 55.

Hauptkostenberechnung über einen zu erbauenden Weg.

Wenn alle Arbeiten der Detail-Berechnung und Anschläge nach der gegebenen Anleitung geschehen sind, so wird zur Anfertigung der Hauptkostenberechnung geschritten, welche übrigens in einer einfachen Zusammenstellung nach dem Beispiele in der Tabelle B bestehen kann.

Kommen ausnahmsweise bei dem Waldwegbau Entschädigungen für Grundstücke ꝛc. vor, so kann das Erforderliche hierüber in eine besondere Verhandlung aufgenommen und der deßfallsige Betrag unter Berufung auf dieselbe dem Gesammtkosten angereiht werden.

§. 56.

Von der Aufsicht während der Ausführung der Wegarbeiten.

Die wenigsten Arbeiter wissen die Folgen zu beurtheilen, welche dem Wegbau zugehen, wenn die Aussteckung nicht sorgfältig erhalten wird, und es gehen daher ungeachtet alles Zuredens immer einige Zeichen verloren. Werden diese nicht fleißig und zeitig genug ergänzt, so wird nicht selten dort abgegraben wo aufgefüllt werden sollte, und so umgekehrt.

Es ist daher sowohl deßwegen, als aus manch andern Gründen für die ganze Dauer des Geschäftes eine Aufsicht nothwendig.

Die Ausdehnung derselben ist jedoch verschieden, je nachdem die Arbeit im Taglohn oder im Akkord ausgeführt wird.

Im ersten Falle ist sie täglich nothwendig, weil die Arbeiter in jeder Beziehung kontrolirt werden müssen, wogegen sie aber, wenn die Arbeit in Akkord gegeben ist, nur in der Art zu bestehen braucht, daß der Aufseher wöchentlich ein- bis zweimal auf dem Platze erscheint.

Uebrigens muß diese unterbrochene Aufsicht vermehrt werden, wenn das Geschäft seiner Vollendung naht.

Eine tägliche Aufsicht wird von dem einschlagenden Forstpersonale nur in wenigen Fällen übernommen werden können, und es ist daher nothwendig, daß dort, wo diese erforderlich ist, ein passender Mann als Aufseher bestellt wird; wozu übrigens ein sonst verständiger redlicher Mann, welcher schon früher bei Wegarbeiten mitgewirkt hat, ausgewählt werden kann, indem sich bei einer genügenden Aussteckung dessen Thätigkeit hauptsächlich auf die Erhaltung der Zeichen und darauf zu beschänken haben wird, daß er die Arbeiter zur möglichst vortheilhaften Behandlung des Geschäftes anweiset und zur gehörigen Thätigkeit anhält.

Damit aber die Zahl der Arbeiter und deren Thätigkeit gehörig kontrollirt wird, soll ein tägliches Erscheinen eines Forstbediensteten, wenigstens eines untergeordneten, nur in besondern Verhinderungsfällen unterbleiben.

Wird ein Wegbau im Akkord ausgeführt, was in der Regel, namentlich bei allen größern Arbeiten geschehen soll, so erscheint die Bestellung einer besondern Aufsicht überflüssig, indem diese alsdann wohl durch das einschlagende Forstpersonal geführt werden kann.

Besonders große Wegbauwesen dürften nach Umständen hievon auszunehmen seyn.

§. 57.

Von der Unterhaltung der Wege.

Es bedarf keines Beweises, daß gut hergestellte Wege nur kurze Zeit brauchbar seyn werden, wenn sie nachher sich selbst überlassen bleiben, und daß, wie die tägliche Erfahrung nachweiset, dem alsbaldigen Eintreten dieses Mißstandes nur durch eine stete Nachhülfe gehörig gesteuert werden kann.

Es kömmt hiebei nicht allein der Umstand in Betracht, daß, wenn keine genügende Unterhaltung der Wege stattfindet, diese fortwährend in einem schlechten Zustande sind, sondern auch unvermeidliche periodische Wiederherstellungen veranlassen, welche im Ganzen einen weit größern Aufwand veranlassen, als eine zweckmäßige Unterhaltung.

Eine schlechte oder ganz versäumte Unterhaltung zeigt sich besonders nachtheilig bei Waldungen in Gebirgsforsten, weil man dort sehr oft aus den schon oben erwähnten Gründen einem stärkern Gefäll nicht ausweichen kann, und der dadurch veranlaßte raschere Wasserablauf sehr zerstörend auf die Fahrbahn der Wege einwirkt.

Unter solchen Umständen muß unter Anderem auch ein Hauptaugenmerk auf die Erhaltung der unter 10 §. 48 erwähnten Wasserauslässe gerichtet werden.

Man wird daher immer gut thun, eine genügende Warth für die Waldwege auf ähnliche Weise, wie für die öffentlichen Straßen zu bestellen, indem man hiezu Leute wählt, welche in der Lage sind, neben der Besorgung ihrer landwirthschaftlichen oder sonstigen Arbeiten die ihnen übertragenen Wege von Zeit zu Zeit zu begehen und auszubessern.

Ist aber der Bezirk sehr groß und kommen in demselben so viele Wege vor, daß deren gute Unterhaltung einen Mann durch das ganze Jahr hindurch, wenigstens so lange, als der Boden nicht mit Schnee bedeckt ist, in Anspruch nimmt, so können auch besondere Wegwarthe bestellt werden, und zwar mit Vortheil, wenn bei der deßfallsigen Wahl zugleich darauf Bedacht genommen wird, daß der Bestellte auch für den Forstschutz verwendet werden kann.

Solche Leute müssen alsdann mit besondern Instruktionen versehen und von dem einschlagenden Forstpersonal, hinsichtlich ihrer Thätigkeit, kontrollirt werden.

Tabelle A.

Ueber verschiedene Maaßverhältnisse der Gräben,

und deren

Schachtruthinhalt auf je 10 Fuß Länge.

Kleine Bruchtheile sind unbeachtet geblieben, so weit dieses ohne Beeinträchtigung der erforderlichen Genauigkeit geschehen konnte.

1 Fuß gleich 127 Pariserlinien.

Tiefe des Grabens in Schuhen	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10' Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10' Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10' Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10' Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10' Grabenlänge.
	1/4füßige Böschung.		2/4füßige Böschung.		3/4füßige Böschung.		1füßige Böschung		5/4füßige Böschung.	
1,00	1,0	0,08	1,5	0,10	2,0	0,12	2,5	0,15	3,0	0,18
1,25	1,1	0,10	1,8	0,14	2,4	0,18	3,0	0,22	3,6	0,26
1,50	1,3	0,13	2,0	0,19	2,8	0,24	3,5	0,30	4,3	0,36
1,75	1,4	0,17	2,3	0,24	3,1	0,32	4,0	0,39	4,9	0,47
2,00	1,5	0,20	2,5	0,30	3,5	0,40	4,5	0,50	5,5	0,60
2,25	1,6	0,24	2,8	0,37	3,9	0,49	5,0	0,62	6,1	0,75
2,50	1,8	0,28	3,0	0,44	4,3	0,59	5,5	0,75	6,8	0,91
2,75	1,9	0,33	3,3	0,52	4,6	0,70	6,0	0,89	7,4	1,08
3,00	2,0	0,38	3,50	0,60	5,0	0,83	6,5	1,05	8,0	1,28
3,25	2,1	0,43	3,80	0,69	5,4	0,95	7,0	1,22	8,6	1,48
3,50	2,3	0,48	4,00	0,79	5,8	1,09	7,5	1,40	9,3	1,67
3,75	2,4	0,54	4,3	0,89	6,1	1,24	8,0	1,59	9,9	1,95
4,00	2,5	0,60	4,5	1,00	6,5	1,40	8,5	1,80	10,5	2,20
4,25	2,6	0,66	4,8	1,12	6,9	1,57	9,0	2,02	11,1	2,47
4,50	2,7	0,73	5,0	1,24	7,3	1,74	9,5	2,25	11,8	2,76
4,75	2,9	0,80	5,3	1,37	7,6	1,93	10,0	2,49	12,4	3,06
5,00	3,0	0,88	5,5	1,50	8,0	2,13	10,5	2,75	13,0	3,38
5,25	3,1	0,95	5,8	1,64	8,4	2,33	11,0	3,02	13,6	3,71
5,50	3,3	1,03	6,0	1,79	8,8	2,54	11,5	3,30	14,3	4,06
5,75	3,4	1,12	6,3	1,94	9,1	2,77	12,0	3,59	14,9	4,42
6,00	3,5	1,20	6,5	2,10	9,5	3,00	12,5	3,90	15,5	4,80
6,25	3,6	1,29	6,8	2,27	9,9	3,24	13,0	4,22	16,1	5,20
6,50	3,8	1,38	7,0	2,44	10,3	3,49	13,5	4,55	16,8	5,61
6,75	3,9	1,48	7,3	2,62	10,6	3,75	14,0	4,89	17,4	6,03
7,00	4,0	1,58	7,5	2,80	11,0	4,03	14,5	5,25	18,0	6,48

Tiefe des Grabens in Schuhen	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10′ Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10′ Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10′ Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10′ Grabenlänge.	Obere Grabenbreite in Schuhen	Schachtruthen auf 10′ Grabenlänge.
	6/4füßige Böschung.		7/4füßige Böschung.		2füßige Böschung.		9/4füßige Böschung.		10/4füßige Böschung.	
1,00	3,5	0,20	4,0	0,23	4,5	0,25	5,0	0,28	5,5	0,30
1,25	4,3	0,30	4,9	0,34	5,5	0,38	6,1	0,41	6,8	0,45
1,50	5,0	0,41	5,8	0,47	6,5	0,53	7,3	0,58	8,0	0,66
1,75	5,8	0,55	6,6	0,62	7,5	0,70	8,4	0,78	9,3	0,85
2,00	6,5	0,70	7,5	0,80	8,5	0,90	9,5	1,00	10,5	1,10
2,25	7,3	0,87	8,4	1,00	9,5	1,13	10,6	1,25	11,8	1,38
2,50	8,0	1,06	9,3	1,22	10,5	1,38	11,8	1,53	13,0	1,68
2,75	8,8	1,27	10,1	1,47	11,5	1,65	12,9	1,84	14,3	2,03
3,00	9,5	1,50	11,0	1,73	12,5	1,95	14,0	2,18	15,5	2,40
3,25	10,3	1,75	11,9	2,01	13,5	2,28	15,1	2,54	16,8	2,80
3,50	11,0	2,01	12,8	2,32	14,5	2,62	16,3	2,93	18,0	3,24
3,75	11,8	2,30	13,6	2,65	15,5	3,00	17,4	3,35	19,3	3,70
4,00	12,5	2,60	14,5	3,00	16,5	3,40	18,5	3,80	20,5	4,20
4,25	13,3	2,92	15,4	3,37	17,5	3,82	19,6	4,28	21,8	4,73
4,50	14,0	3,26	16,3	3,77	18,5	4,28	20,8	4,78	23,0	5,29
4,75	14,8	3,65	17,1	4,19	19,5	4,75	21,9	5,31	24,3	5,88
5,00	15,5	4,00	18,0	4,63	20,5	5,25	23,0	5,88	25,5	6,50
5,25	16,3	4,40	18,9	5,09	21,5	5,78	24,1	6,46	26,8	7,15
5,50	17,0	4,81	19,8	5,57	22,5	6,33	25,3	7,09	28,0	7,84
5,75	17,8	5,25	20,6	6,07	23,5	6,90	26,4	7,73	29,3	8,55
6,00	18,5	5,70	21,5	6,60	24,5	7,50	27,5	8,40	30,5	9,30
6,25	19,3	6,17	22,4	7,15	25,5	8,13	28,6	9,10	31,8	10,08
6,50	20,0	6,66	23,3	7,72	26,5	8,78	29,8	9,83	33,0	10,89
6,75	20,8	7,17	24,1	8,31	27,5	9,45	30,9	10,59	34,3	11,73
7,00	21,5	7,70	25,0	8,93	28,5	10,15	32,0	11,38	35,5	12,60

Tabelle B.

Forstamtsbezirk . . . . .

Revierbezirk . . . .

Kostenberechnung

für eine in dem Distrikte N. von ... bis ... herzustellende Waldwegstrecke von 2824′ Länge, 16′ Breite und 10′ breiter Steinlage.

Berechnung der zu bewegenden Erdmasse für die Abtheilung Nr. I.

I. Abtheilung von Nr. 0 bis 12.

Nummern der Profilpunkte.	Quadrat-Inhalt der Querdurchschnitte in Schuhen. Abtrag.	Auftrag.	Länge.	Schachtruthen des Abtrages.	Auftrages.	Bemerkungen.
0	14	—				
1	8	—	76′	8,36	—	
2	4	—	136′	8,16	—	
3	—	—	175′	2,72	—	
4	—	20	148′	—	14,80	
4a	—	30	52′	—	13,00	
4b	—	20	44′	—	11,00	
5	30	—	41′	6,15	4,10	
6	50	—	190′	76,00	—	
7	44	—	206′	96,82	—	
7a	42	—	54′	23,22	—	
7b	10	50	53′	13,78	—	
7c	22	30	60′	9,60	—	
—	—	—	1235′	244,81	42,90	

Berechnung der Kosten für die Abtheilung Nr. I.

	fl.	kr.
a. Für das Aufgraben und Fortschaffen von 244,81 Schachtruthen festem, wenig Steine, Stöcke und Wurzeln enthaltenden Abtrag, ohne Anwendung von Schiebkarren oder bespannten Fuhrwerken, mit Einschluß der Herstellung eines Grabens auf der innern Seite von 1,5′ Tiefe und 2′ obere Breite zu 0,3 fl. die Schachtruthe . . .	73,4	—
b. Der starke Gebrauch dieses Waldweges fordert eine 10′ breite und 0,5′ hohe Steinlage, und es sind zu diesem Zwecke auf 123,5 Längenruthen 61,75 Schachtruthen Stein nothwendig. Diese Steine können leicht aus der innern Wegböschung bezogen werden, und es kommen daher für Gewinnung und Verkleinerung des Materials per Schachtruthe 1,2 fl. in Rechnung zu nehmen	74,1	—
Die Längenruthe kommt sonach im Durchschnitte nahezu auf 1,2 fl. zu stehen.		
c. Bei Nr. 4 muß eine gewölbte Dohle von Stein hergestellt werden, welche nach der Beilage Nr. 1 auf . . zu stehen kommt.	60	—
Es beträgt daher der Gesammtkosten dieser Abtheilung	207	30

Berechnung der zu bewegenden Erdmasse für die Abtheilung Nr. II.

II. Abtheilung von Nr. 7c bis 16.

Nummern der Profilpunkte.	Quadrat-Inhalt der Querdurchschnitte in Schuhen. Abtrag.	Auftrag.	Länge.	Schachtruthen des Abtrages.	Auftrages.	Bemerkungen.
7c	22	30	39′	6,28	14,43	
8	10	44	86′	6,02	21,50	
8a	4	6	176′	3,52	8,80	
9	—	4	85′	0,42	3,82	
9a	2	5	92′	14,72	2,30	
10	30	—	90′	13,50	1,80	
10a	—	4	74′	7,40	1,48	
11	20	—	125,5′	18,82	—	
12	10	—	152,5′	0,76	38,10	
13	00	50	258′	—	141,90	
14	—	60	198′	—	108,90	
15	—	50	213′	—	53,25	
16	—	—				
—	—	—	1589′	71,44	396,28	

Berechnung der Kosten für die Abtheilung Nr. II.

	fl.
a. Für das Aufgraben und Bewegen von 396,3 Schachtruthen lockerem, aber steinigem Auftrag, mit Schiebkarren auf eine mittlere Entfernung von 30′, ohne Anfertigung von Seitengräben, zu 0,5 fl. die Schachtruthe im Durchschnitte, macht	198,15
b. Aus den bei der Abtheilung I. angegebenen Gründen ist auch hier eine gleiche Steinlage anzubringen, welche auf 158,9 Längenruthen 79,5 Schachtruthen Stein erfordert; die Schachtruthe zu 1,2 fl., macht	95,4
	293,55
Die Längenruthe kommt demnach im Durchschnitte auf 1,84 . . . fl. zu stehen.	
c. Zwischen Nr. 14 und 15 muß ein gewölbter Wasserdurchlaß von Stein angebracht werden, welcher nach der Beil. Nr. 2 auf zu stehen kömmt.	70
Es beträgt daher der Gesammtaufwand für diese Abtheilung	363,55

Zusammenstellung.

Accord-Abtheilung.	Schachtruthen. Abtrag.	Auftrag.	Länge.	Anschlag per Schachtruthe. Abtrag.	Auftrag.	Kosten der Erdarbeiten per Abtheilung.	Kosten der Steinlagen per Abtheilung.	Gesammt-Betrag.	Durchschnittliche Kosten per Längenruthe
				fl.	kr.	fl.	fl.	fl.	fl.
I.	244,81	42,90	1235′	0,3	—	73,4	74,1	147,5	1,2
II.	71,44	396,28	1589′	0,5	—	198,15	95,4	293,55	1,84
—	316,25	439,18	2824′	—	—	241,55	169,5	441,05	—
Hiezu der Aufwand									
A. für Wässerdurchlasse bei Nr. 4 und zwischen Nr. 14 und 15 mit								130	—
B. für Werkzeuge nach der Beilage Nr. 3								10	—
C. für Entschädigungen nach Beilage Nr. 4 . . .								—	—
								581,05	—

Tabelle C.

Ueber den Lohn,

welcher bei

verschiedenen Taglöhnen und Bodenbeschaffenheiten

für das

Aufgraben und einmalige Wegschaufeln einer Schachtruthe Material bezahlt werden kann;

wobei 11 Stunden Arbeitszeit vorgesetzt sind.

Taglöhne.	Bei nachstehenden Bodenbeschaffenheiten können durch einen Mann in einem Tage an Schachtruthen bewegt werden									
	2,0		1,9		1,8		1,6		1,4	
	Lockerer Boden ohne Steine, Stöcke und Wurzeln.		Lockerer Boden mit Steinen, aber ohne Stöcke und Wurzeln.		Lockerer Boden mit Stöcken und Wurzeln, aber ohne Steine.		Fester Boden ohne Steine, Stöcke und Wurzeln.		Lockerer Boden mit Steinen, Stöcken und Wurzeln.	
kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
24	—	12,0	—	12,6	—	13,3	—	15,0	—	17,1
25	—	12,5	—	13,2	—	13,9	—	15,6	—	17,8
26	—	13	—	13,7	—	14,4	—	16,2	—	18,6
27	—	13,5	—	14,2	—	15,0	—	16,8	—	19,3
28	—	14,0	—	14,7	—	15,5	—	17,5	—	20,0
29	—	14,5	—	15,2	—	16,1	—	18,1	—	20,7
30	—	15,0	—	15,8	—	16,7	—	18,7	—	21,4
31	—	15,5	—	16,3	—	17,2	—	19,4	—	22,2
32	—	16,0	—	16,8	—	17,8	—	20,0	—	22,9
33	—	16,5	—	17,4	—	18,3	—	20,6	—	23,6
34	—	17,0	—	17,9	—	18,9	—	21,2	—	24,3
35	—	17,5	—	18,4	—	19,4	—	21,8	—	25,0
36	—	18,0	—	18,9	—	20,0	—	22,5	—	25,7
37	—	18,5	—	19,5	—	20,5	—	23,1	—	26,4
38	—	19,0	—	20,0	—	21,1	—	23,7	—	27,1
39	—	19,5	—	20,5	—	21,7	—	24,4	—	27,9
40	—	20,0	—	21,0	—	22,2	—	25,0	—	28,6
41	—	20,5	—	21,5	—	22,8	—	25,6	—	29,3
42	—	21,0	—	22,1	—	23,3	—	26,3	—	30,0
43	—	21,5	—	22,6	—	23,9	—	26,8	—	30,7
44	—	22,0	—	23,1	—	24,5	—	27,5	—	31,4
45	—	22,5	—	23,6	—	25,0	—	28,1	—	32,1
46	—	23,0	—	24,2	—	25,6	—	28,7	—	32,9
47	—	23,5	—	24,7	—	26,1	—	29,3	—	33,6
48	—	24,0	—	25,2	—	26,7	—	30,0	—	34,3

Taglöhne.	Bei nachstehenden Bodenbeschaffenheiten können durch einen Mann in einem Tage an Schachtruthen bewegt werden									
	1,2		1,0		0,8		0,7		0,4	
	Fester Boden mit Steinen, aber ohne Stöcke und Wurzeln.		Fester Boden mit Stöcken und Wurzeln, aber ohne Steine.		Fester Boden mit Steinen, Stöcken und Wurzeln.		Geschichtetes Gestein, welches ohne Anwendung des Pulvers weggeschafft werden kann.		Gestein, welches mit Anwendung des Pulvers weggeschafft werden muß.	
fr.	fl.	fr.	fl.	fr.	fl.	fr.	fl.	fr.	fl.	fr.
24	—	20,0	—	24	—	30	—	34,3	1	—
25	—	20,8	—	25	—	31,2	—	35,7	1	2,5
26	—	21,7	—	26	—	32,5	—	37,1	1	5,0
27	—	22,5	—	27	—	33,7	—	38,6	1	7,5
28	—	23,3	—	28	—	35,0	—	40,0	1	10,0
29	—	24,2	—	29	—	36,2	—	41,5	1	12,5
30	—	25,0	—	30	—	37,5	—	42,9	1	15,0
31	—	25,8	—	31	—	38,7	—	44,3	1	17,5
32	—	26,7	—	32	—	40,0	—	45,7	1	20,0
33	—	27,5	—	33	—	41,2	—	47,5	1	22,5
34	—	28,3	—	34	—	42,5	—	48,6	1	25,0
35	—	29,2	—	35	—	43,7	—	50,0	1	27,5
36	—	30,0	—	36	—	45,0	—	51,5	1	30,0
37	—	30,8	—	37	—	46,2	—	52,9	1	32,5
38	—	31,7	—	38	—	47,5	—	54,3	1	35,0
39	—	32,5	—	39	—	48,7	—	55,7	1	37,5
40	—	33,3	—	40	—	50,0	—	57,2	1	40,0
41	—	34,1	—	41	—	51,2	—	58,6	1	42,5
42	—	35,0	—	42	—	52,5	1	—	1	45,0
43	—	35,8	—	43	—	53,7	1	1,5	1	47,5
44	—	36,7	—	44	—	55,0	1	2,9	1	50,0
45	—	37,5	—	45	—	56,2	1	4,3	1	52,5
46	—	38,3	—	46	—	57,5	1	5,7	1	55,0
47	—	39,2	—	47	—	58,7	1	7,2	1	57,5
48	—	40,0	—	48	1	—	1	8,6	2	—

Tabelle D.

Ueber den Werth von 100 Kubikfuß Material

mit

Schiebkarren beigeführt, den Rückweg eingerechnet, bei $1\frac{1}{2}$ Kubikfuß Ladung, 11 Stunden Arbeitszeit,

nach den

beigesetzten Entfernungen und Taglöhnen.

Entfernung in Fußen.	Taglohn 24 kr.	Taglohn 28 kr.	Taglohn 30 kr.	Taglohn 32 kr.	Taglohn 36 kr.	Taglohn 40 kr.	Taglohn 44 kr.	Taglohn 48 kr.	Taglohn 52 kr.
	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
20	5,6	6,6	7,0	7,4	8,4	9,4	10,3	11,2	12,1
30	5,8	6,8	7,3	7,7	8,8	9,7	10,6	11,5	12,4
40	6,1	7,1	7,6	8,0	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1
50	6,3	7,4	7,9	8,4	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
60	6,5	7,7	8,2	8,7	9,8	10,9	12,0	13,1	14,2
70	6,8	7,9	8,5	9,0	10,1	11,3	12,4	13,5	14,6
80	7,0	8,2	8,8	9,3	10,5	11,7	12,8	13,9	15,0
90	7,2	8,5	9,1	9,6	10,8	12,1	13,3	14,5	15,7
100	7,5	8,8	9,4	9,9	11,2	12,5	13,7	14,9	16,1
110	7,8	9,1	9,7	10,2	11,5	12,9	14,2	15,4	16,6
120	8,0	9,3	10,0	10,6	11,9	13,3	14,6	15,9	17,2
130	8,2	9,6	10,3	10,9	12,3	13,7	15,1	16,4	17,7
140	8,4	9,9	10,6	11,2	12,6	14,1	15,5	16,9	18,3
150	8,6	10,2	10,9	11,5	13,0	14,5	16,0	17,4	18,8
160	8,9	10,4	11,2	11,8	13,4	14,9	16,4	17,8	19,2
170	9,1	10,7	11,5	12,1	13,7	15,3	16,8	18,3	19,8
180	9,4	11,0	11,8	12,5	14,1	15,7	17,2	18,7	20,2
190	9,6	11,3	12,1	12,8	14,4	16,1	17,7	19,3	20,7
200	9,9	11,5	12,4	13,1	14,8	16,5	18,1	19,7	21,3
210	10,1	11,8	12,7	13,4	15,2	16,9	18,6	20,2	21,8
220	10,4	12,1	13,0	13,8	15,5	17,3	19,0	20,7	22,4
230	10,6	12,4	13,3	14,1	15,9	17,7	19,5	21,2	22,9
240	10,9	12,6	13,6	14,4	16,3	18,1	19,9	21,6	23,4
250	11,1	12,9	13,9	14,7	16,7	18,5	20,3	22,1	23,9
260	11,4	13,2	14,2	15,0	17,0	18,8	20,6	22,4	24,2
270	11,6	13,5	14,5	15,4	17,3	19,2	21,1	23,0	24,9
280	11,8	13,7	14,8	15,7	17,7	19,6	21,5	23,4	25,3
290	12,1	14,0	15,1	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0
300	12,3	14,3	15,4	16,4	18,4	20,4	22,4	24,4	26,3

Entfernung in Fußen.	Taglohn 24 kr.	Taglohn 28 kr.	Taglohn 30 kr.	Taglohn 32 kr.	Taglohn 36 kr.	Taglohn 40 kr.	Taglohn 44 kr.	Taglohn 48 kr.	Taglohn 52 kr.
	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
310	12,6	14,6	15,7	16,7	18,7	20,8	22,9	24,9	26,9
320	12,8	14,9	16,0	17,0	19,1	21,2	23,3	25,4	27,5
330	13,1	15,1	16,3	17,3	19,4	21,6	23,7	25,8	27,9
340	13,3	15,4	16,6	17,6	19,8	22,0	24,2	26,3	28,4
350	13,5	15,7	16,9	17,9	20,2	22,4	24,6	26,8	29,0
360	13,7	16,0	17,1	18,3	20,6	22,8	25,1	27,3	29,5
370	13,9	16,3	17,4	18,6	20,9	23,2	25,5	27,8	30,1
380	14,2	16,6	17,7	18,9	21,2	23,6	25,9	28,2	30,5
390	14,4	16,9	18,0	19,2	21,6	24,0	26,4	28,7	31,1
400	14,7	17,2	18,3	19,5	22,0	24,4	26,8	29,2	31,6
410	14,9	17,4	18,6	19,8	22,3	24,8	27,3	29,7	32,1
420	15,1	17,7	18,9	20,2	22,7	25,2	27,7	30,2	32,7
430	15,4	18,0	19,2	20,5	23,0	25,6	28,1	30,6	33,1
440	15,6	18,3	19,5	20,8	23,4	26,0	28,6	31,1	33,6
450	15,9	18,6	19,8	21,1	23,7	26,4	29,0	31,6	34,2
460	16,1	18,8	20,0	21,4	24,1	26,8	29,5	32,1	34,7
470	16,4	19,1	20,4	21,7	24,5	27,2	29,9	32,6	35,3
480	16,6	19,4	20,7	22,1	24,8	27,6	30,3	33,0	35,7
490	16,8	19,7	21,0	22,4	25,1	28,0	30,8	33,6	36,4
500	17,1	20,0	21,3	22,7	25,5	28,4	31,2	34,0	36,8
510	17,3	20,3	21,5	23,0	25,9	28,8	31,6	34,4	37,2
520	17,5	20,5	21,8	23,3	26,3	29,2	32,1	34,9	37,8
530	17,7	20,8	22,1	23,7	26,6	29,6	32,5	35,4	38,3
540	18,0	21,1	22,4	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0
550	18,2	21,3	22,7	24,3	27,4	30,4	33,4	36,4	39,4
560	18,5	21,6	23,0	24,6	27,8	30,8	33,9	36,9	39,9
570	18,7	21,9	23,3	24,9	28,1	31,2	34,3	37,4	40,5
580	19,0	22,1	23,6	25,2	28,5	31,6	34,7	37,7	40,8
590	19,2	22,4	23,9	25,5	28,9	32,0	35,2	38,3	41,5
600	19,5	22,6	24,2	25,9	29,2	32,4	35,6	38,8	42,0
610	19,7	22,9	24,5	26,2	29,6	32,8	36,1	39,3	42,5
620	20,0	23,2	24,8	26,5	30,0	33,2	36,5	39,8	43,1
630	20,2	23,5	25,1	26,8	30,3	33,6	36,9	40,2	43,5
640	20,4	23,8	25,4	27,1	30,7	34,0	37,4	40,7	44,0
650	20,7	24,0	25,7	27,4	31,0	34,4	37,8	41,2	44,6
660	20,9	24,3	26,0	27,7	31,3	34,8	38,3	41,7	45,1
670	21,2	24,6	26,3	28,0	31,7	35,2	38,7	42,2	45,7

Tabelle E.

Ueber den Werth von 24 bis 30 Kubikfuß Material,

(im Durchschnitte 3 Roßlast je zu 7 Centner)

durch ein

zweispänniges Fuhrwerk beigeführt, den Rückweg nebst Bedienung eingerechnet, bei 10 Stunden Arbeitszeit, nach den beigesetzten Entfernungen und Fuhrlohnen.

1 Kubikfuß gleich 70 bis 80 Pfund. — Im Durchschnitt 10 Kubikfuß 1 Roßlast.

Ebenso ist aus dieser Tabelle der Werth zu entnehmen, welcher unter den ganz gleichen Verhältnissen 100 Kubikfuß oder einer Schachtruthe zukömmt.

Entfernung in		Bei einem täglichen Lohn für ein zweispänniges Fuhrwerk von 2 fl. beträgt der Lohn für		2 fl. 12 kr.		2 fl. 24 kr.	
Fußen.	Stunden.	3 Roßläste.	1 Schachtruthe.	3 Roßläste.	1 Schachtruthe.	3 Roßläste.	1 Schachtruthe.
		kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
100	—	4,2	15,5	4,6	17,0	5,0	18,5
200	—	4,4	16,3	4,8	17,7	5,2	19,2
300	—	4,6	17,0	5,0	18,5	5,5	20,3
400	—	4,8	17,7	5,2	19,2	5,7	21,1
500	—	4,9	18,1	5,4	20,0	5,9	21,8
600	—	5,1	18,8	5,6	20,2	6,1	22,5
700	—	5,3	19,6	5,8	21,4	6,3	23,3
800	—	5,4	20,0	6,0	22,2	6,5	24,0
900	—	5,6	20,7	6,2	22,9	6,7	24,8
1000	—	5,8	21,4	6,4	23,6	7,0	25,9
1150	—	6,0	22,2	6,7	24,8	7,3	27,0
1300	—	6,3	23,3	7,0	25,9	7,6	28,1
1450	—	6,6	24,4	7,3	27,0	7,9	29,2
1600	—	6,8	25,1	7,6	28,1	8,2	30,3
1625	1/8	6,9	25,5	7,7	28,4	8,3	30,7
1750	—	7,1	26,2	7,9	29,2	8,6	31,8
1900	—	7,4	27,4	8,2	30,3	8,9	32,8
2050	—	7,7	28,5	8,5	31,4	9,2	34,0
2200	—	8,0	29,6	8,8	32,5	9,5	35,1
2350	—	8,3	30,7	9,1	33,6	9,9	36,6
2500	—	8,5	31,4	9,4	34,7	10,2	37,7
2650	—	8,8	32,5	9,7	35,8	10,6	39,2
2800	—	9,1	33,6	10,0	37,0	10,9	40,3
2950	—	9,3	34,4	10,3	38,1	11,3	41,8
3100	—	9,6	35,5	10,6	39,2	11,6	42,9
3250	1/4	9,9	36,6	10,9	40,3	11,9	44,0
3400	—	10,2	37,7	11,2	41,4	12,2	45,1
3550	—	10,5	38,8	11,5	42,5	12,5	46,2
3700	—	10,7	39,4	11,8	43,6	12,8	47,3
3850	—	10,9	40,3	12,1	44,7	13,2	48,8
4000	—	11,2	41,4	12,4	45,9	13,5	49,9

Entfernung in Fußen.	Entfernung in Stunden.	Bei einem täglichen Lohn für ein zweispänniges Fuhrwerk von 2 fl. 36 kr. beträgt der Lohn für 3 Roßläste.	2 fl. 36 kr.: 1 Schachtruthe.	2 fl. 48 kr.: 3 Roßläste.	2 fl. 48 kr.: 1 Schachtruthe.	3 fl.: 3 Roßläste.	3 fl.: 1 Schachtruthe.	
		kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	fl.	kr.
100	—	5,5	20,3	5,9	21,8	6,3	—	23,3
200	—	5,7	21,1	6,1	22,5	6,6	—	24,4
300	—	5,9	21,8	6,4	23,6	6,8	—	25,1
400	—	6,2	22,9	6,7	24,8	7,1	—	26,2
500	—	6,5	24,0	6,9	25,5	7,4	—	27,4
600	—	6,7	24,8	7,1	26,2	7,6	—	28,1
700	—	6,9	25,5	7,4	27,4	7,9	—	29,2
800	—	7,1	26,2	7,6	28,1	8,2	—	30,3
900	—	7,4	27,4	7,9	29,2	8,4	—	31,1
1000	—	7,7	28,5	8,1	29,9	8,7	—	32,2
1150	—	8,0	29,6	8,5	31,4	9,1	—	33,6
1300	—	8,3	30,7	8,9	32,8	9,5	—	35,1
1450	—	8,7	32,2	9,3	34,4	10,0	—	37,0
1600	—	9,0	33,3	9,7	35,8	10,4	—	38,5
1625	1/8	9,1	33,6	9,8	36,2	10,5	—	38,8
1750	—	9,3	34,4	10,1	37,3	10,8	—	39,9
1900	—	9,7	35,8	10,5	38,8	11,2	—	41,4
2050	—	10,1	37,3	10,9	40,3	11,6	—	42,9
2200	—	10,4	38,4	11,2	41,4	12,0	—	44,4
2350	—	10,8	39,9	11,6	42,9	12,4	—	45,9
2500	—	11,2	41,4	12,0	44,4	12,8	—	47,3
2650	—	11,5	42,5	12,4	45,9	13,2	—	48,8
2800	—	11,8	43,6	12,7	47,0	13,6	—	50,3
2950	—	12,2	45,1	13,1	49,0	14,0	—	51,8
3100	—	12,6	46,6	13,5	50,0	14,5	—	53,6
3250	1/4	12,9	47,7	13,9	51,4	14,9	—	55,1
3400	—	13,3	49,2	14,3	52,9	15,3	—	56,6
3550	—	13,7	50,7	14,7	54,4	15,7	—	58,1
3700	—	14,0	51,8	15,0	55,5	16,1	—	59,5
3850	—	14,4	53,2	15,4	57,0	16,5	1	1,0
4000	—	14,7	54,4	15,8	58,4	16,9	1	2,5

Bayerische Staatsbibliothek München

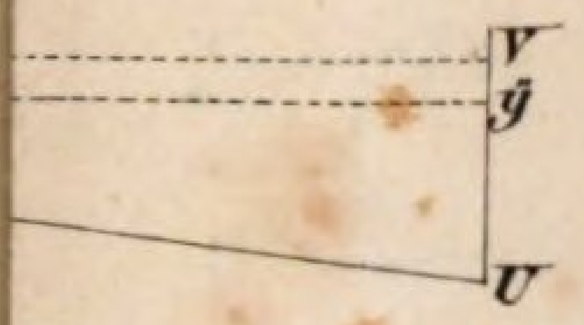


Fig: 6.

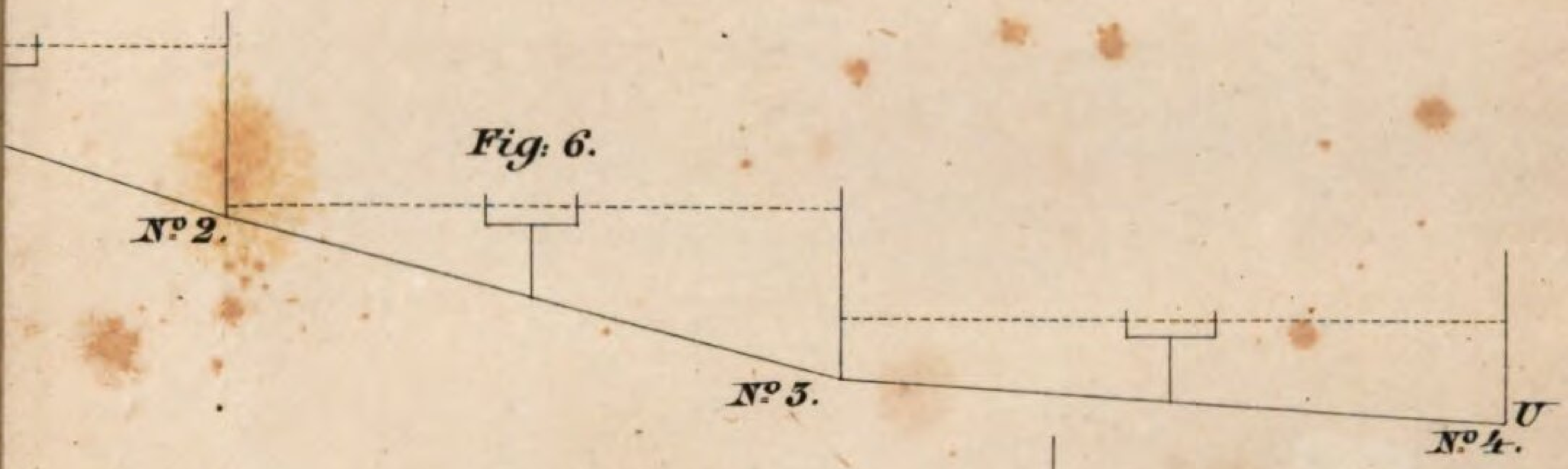


Fig: 7.

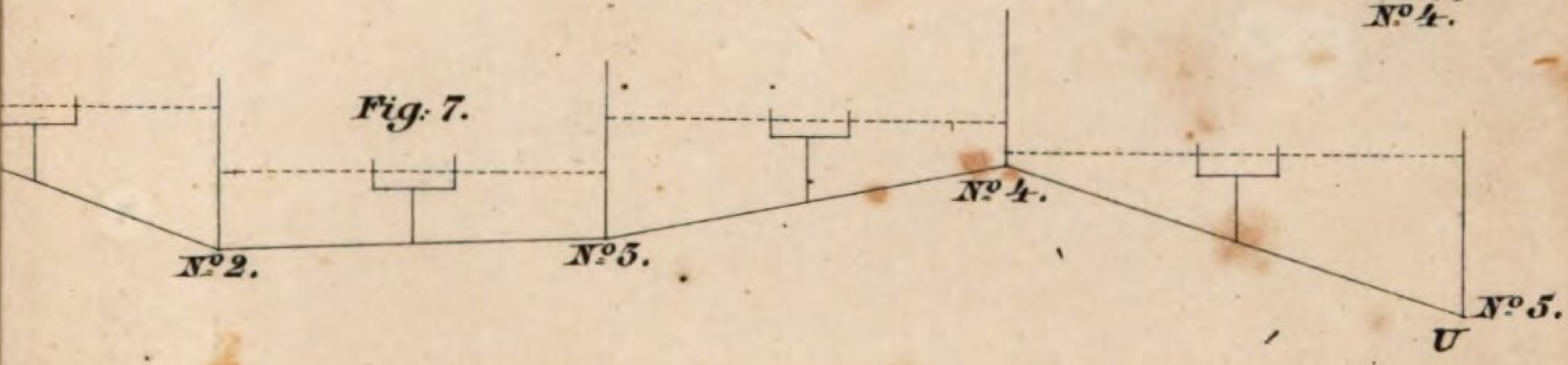


Fig: 8.

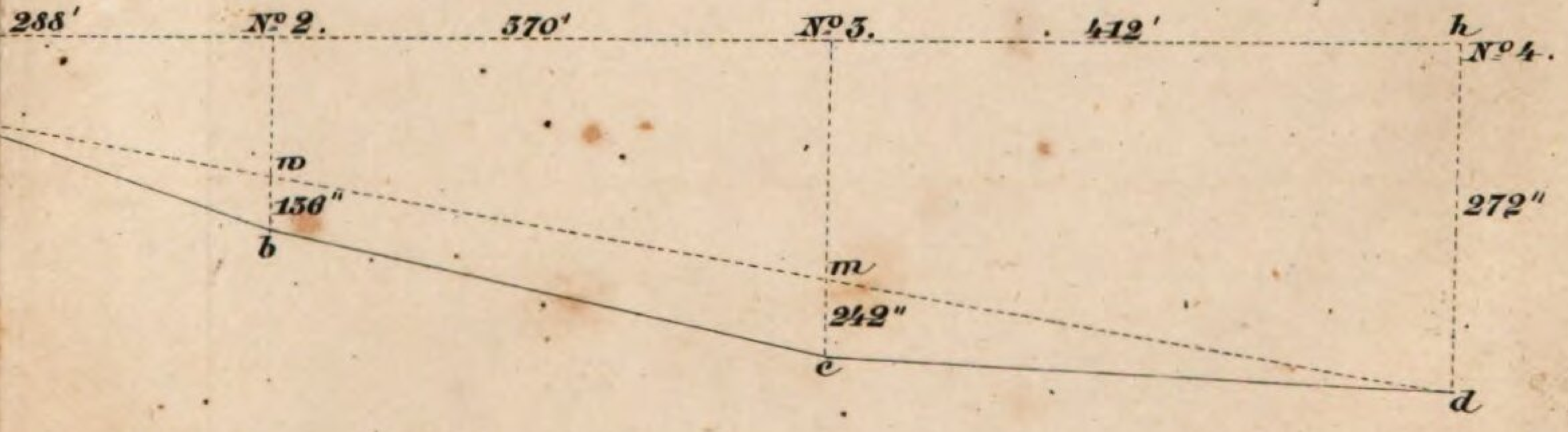
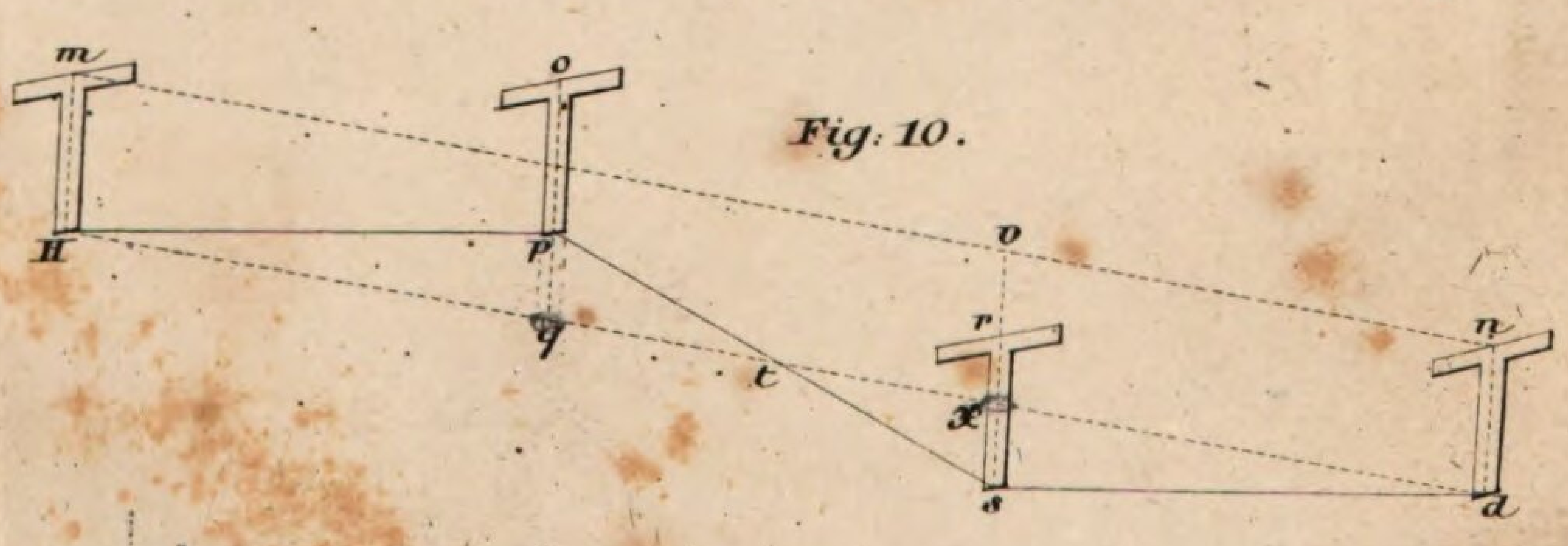


Fig: 10.



Taf. II,

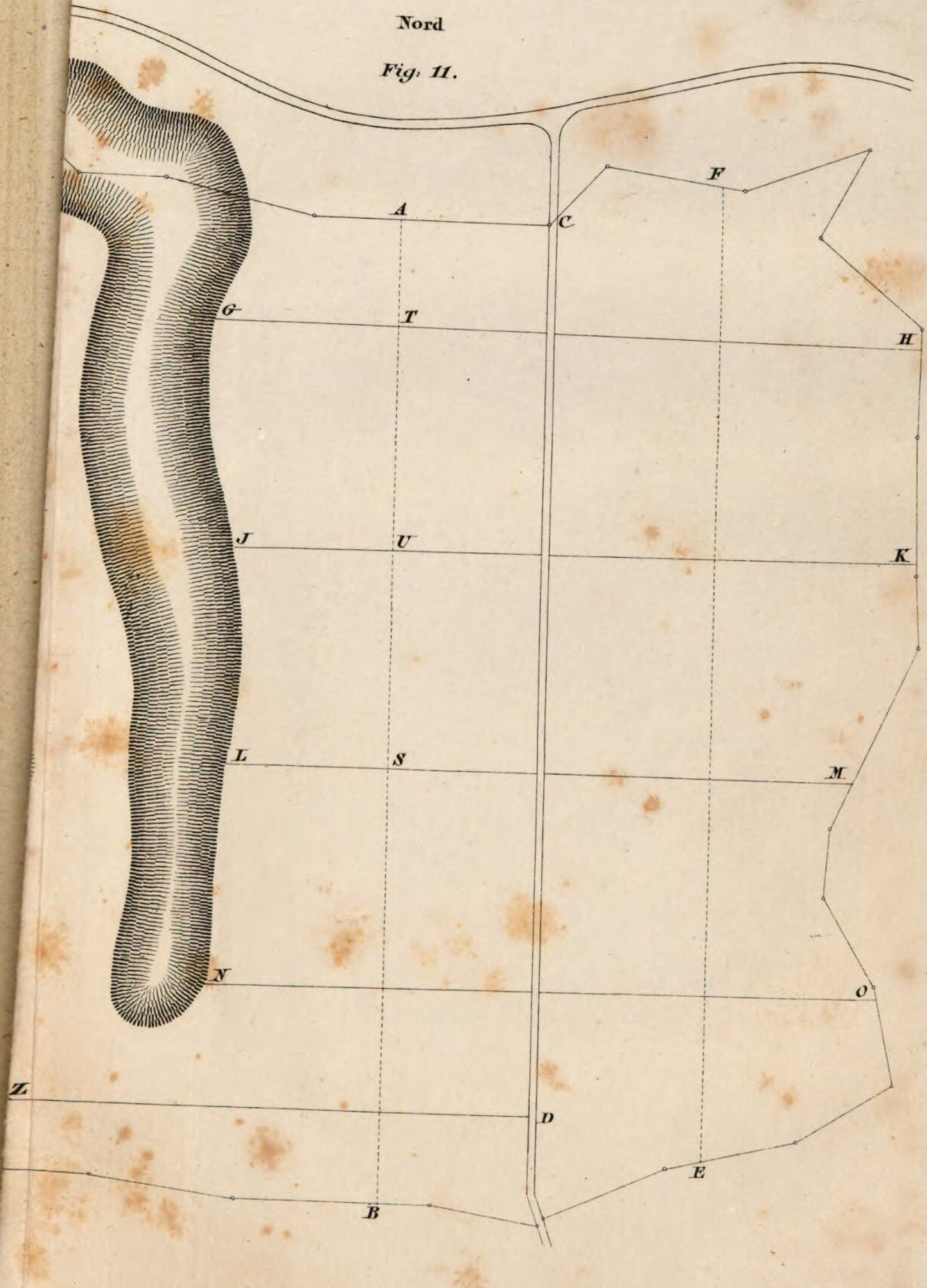
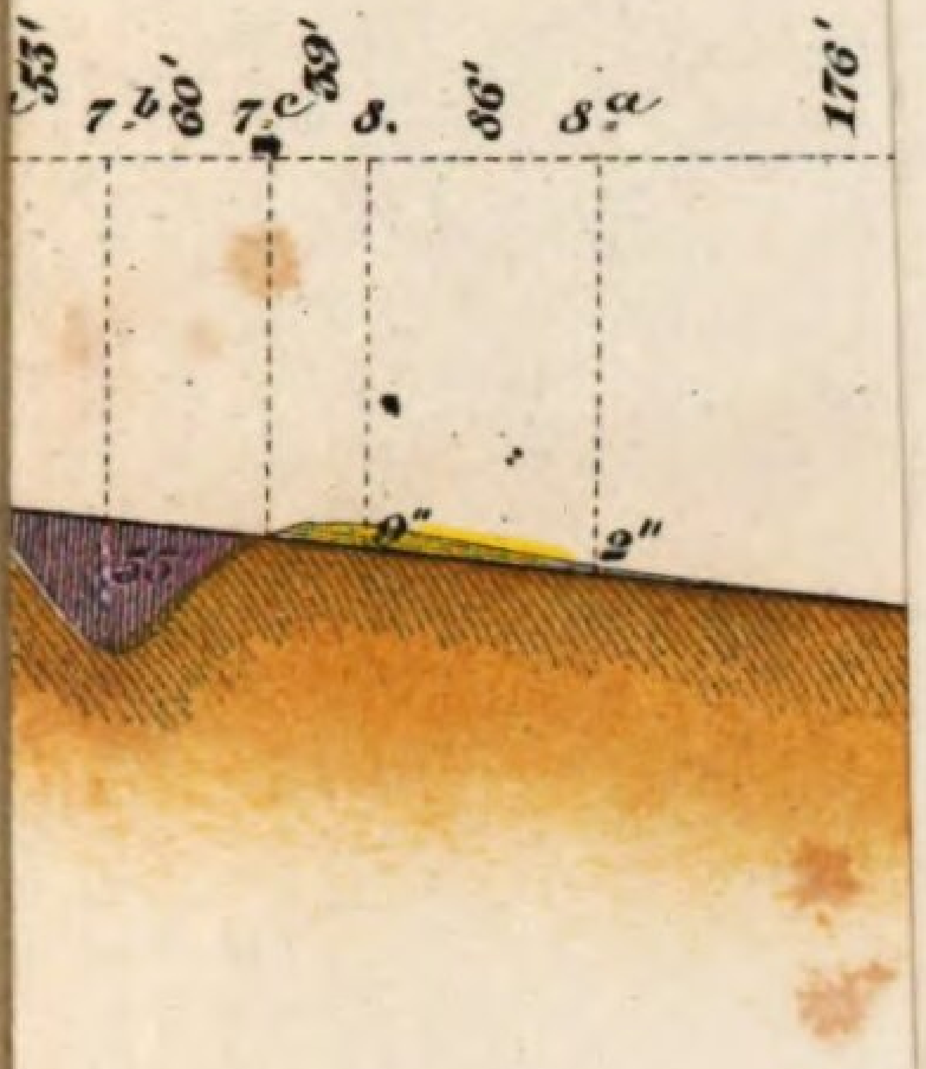
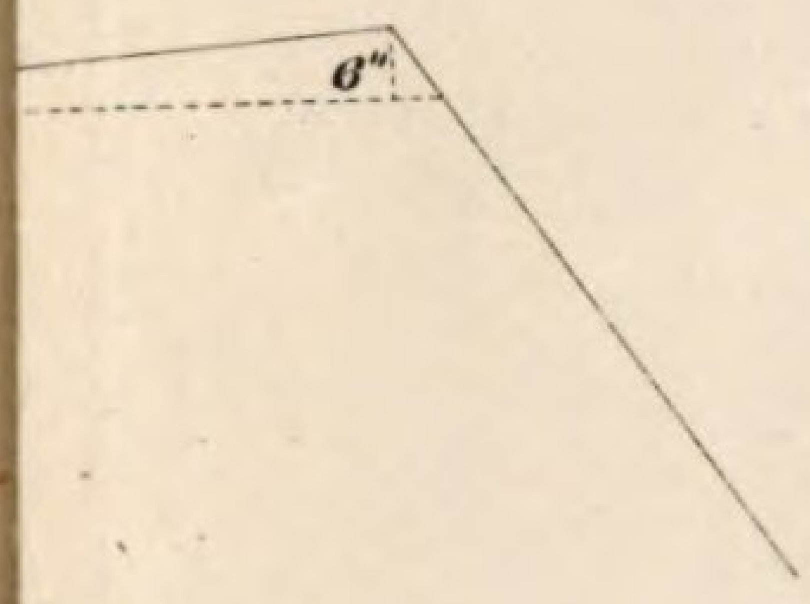


Fig: 11.

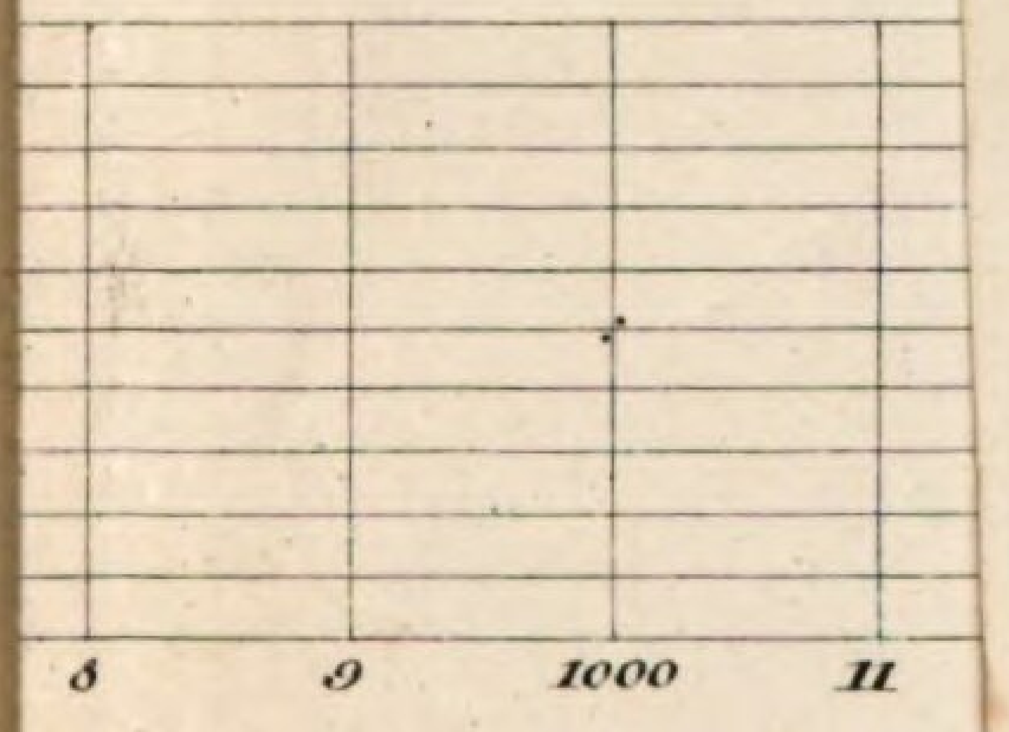
Nº 7.
f'
329"
f
a
b
m
c



9.



00.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Karl, Heinrich

Anleitung zum Waldwegbau

Stuttgart und Tübingen 1842

81.84829
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10704655-6